

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)	
)	
Nobuhiro SAITOU)	
)	Group Art Unit: Unassigned
Serial No.: To be assigned)	
)	Examiner: Unassigned
Filed: December 19, 2000)	
)	
For: GRAPHIC EDITING DEVICE,)	
GRAPHIC EDITING METHOD AND)	
STORAGE MEDIUM FOR STORING)	
A PROGRAM)	

1c815 U.S. PTO
09/739840
12/20/00

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-021979
filed January 31, 2000.

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: December 19, 2000

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 Eleventh Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following
application as filed with this Office.

Date of Application: January 31, 2000

Application Number: Patent Application
No. 2000-021979

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

September 8, 2000

Commissioner,
Patent Office Kozo Oikawa

Certificate No. 2000-3071426

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc815 U.S. PTO
09/739840
12/28/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月31日

出願番号
Application Number:

特願2000-021979

出願人
Applicant(s):

富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2000-3071426

【書類名】 特許願

【整理番号】 9903180

【提出日】 平成12年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 図形編集装置、および図形編集方法、並びにそのための
プログラムを格納した記録媒体

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区東五反田一丁目22番1号 株式会社富士
 通ソーシャルシステムエンジニアリング内

 【氏名】 齋藤 伸弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100074099

 【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大菅 義之

 【電話番号】 03-3238-0031

【選任した代理人】

 【識別番号】 100067987

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区太尾町1418-305（大倉
 山二番館）

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 久木元 彰

 【電話番号】 045-545-9280

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705047

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 図形編集装置、および図形編集方法、並びにそのためのプログラムを格納した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

第 2 のオブジェクトが選択されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する編集手段と、
を有する図形編集装置。

【請求項 2】 上記編集手段は、第 2 のオブジェクトが選択および削除されたときにその第 2 のオブジェクトが表示されていた位置に上記第 3 のオブジェクトを表示する請求項 1 に記載の図形編集装置。

【請求項 3】 各桁目がそれぞれ 1 つのオブジェクトを表示するための領域として定義された仮想座標系を提供する座標系提供手段をさらに有し、

上記表示手段は、上記仮想座標系を用いて各オブジェクトを表示し、上記編集手段は、上記仮想座標系を用いて各オブジェクトを配置する請求項 1 に記載の図形編集装置。

【請求項 4】 複数の第 1 のオブジェクト、それら複数の第 1 のオブジェクトに接続する第 2 のオブジェクト、およびその第 2 のオブジェクトに接続する第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

第 2 のオブジェクトが選択されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、上記複数の第 1 のオブジェクトのそれぞれと上記第 3 のオブジェクトとを接続する編集手段と、

を有する図形編集装置。

【請求項 5】 第 1 のオブジェクト、その第 1 のオブジェクトに接続する複数の第 2 のオブジェクト、およびそれら複数の第 2 のオブジェクトのそれぞれに接続する第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

上記複数の第 2 のオブジェクトが選択されたときに、それら複数の第 2 のオブジェクトを削除すると共に、上記複数の第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェク

トとを接続する編集手段と、
を有する図形編集装置。

【請求項 6】 複数の第 1 のオブジェクト、それら複数の第 1 のオブジェクトのそれぞれに接続する第 2 のオブジェクト、およびその第 2 のオブジェクトにそれぞれ接続する複数の第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

上記第 2 のオブジェクトが選択されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、上記複数の第 1 のオブジェクトと複数の第 3 のオブジェクトとをそれぞれ接続する編集手段と、
を有する図形編集装置。

【請求項 7】 直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

第 2 のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する編集手段と、

を有する図形編集装置。

【請求項 8】 直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、

第 2 のオブジェクトが上記図形に対してある決められた位置に移動されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する編集手段と、

を有する図形編集装置。

【請求項 9】 上記編集手段は、予め決められた条件に従って第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとの間隔を補正する請求項 7 または 8 に記載の図形編集装置。

【請求項 10】 オブジェクトどうしの間の従属関係を管理する管理手段をさらに有し、

その管理手段は、上記第 2 のオブジェクトが削除される前にその第 2 のオブジェクトが上記第 1 のオブジェクトに従属し且つ上記第 3 のオブジェクトが上記第 2 のオブジェクトに従属していた場合には、上記第 3 のオブジェクトを上記第 1

のオブジェクトに従属させる請求項 7 または 8 に記載の図形編集装置。

【請求項 1 1】 直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示し、

第 2 のオブジェクトが選択されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する図形編集方法。

【請求項 1 2】 直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示し、

第 2 のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する図形編集方法。

【請求項 1 3】 コンピュータにより実行されたときに、

直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する手順と、

第 2 のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する手順と、

が提供されるプログラムを格納した記録媒体。

【請求項 1 4】 コンピュータにより実行されたときに、

直列的に接続された第 1 のオブジェクト、第 2 のオブジェクトおよび第 3 のオブジェクトを含む図形を表示する手順と、

第 2 のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときに、その第 2 のオブジェクトを削除すると共に、第 1 のオブジェクトと第 3 のオブジェクトとを接続する手順と、

が提供されるプログラムを格納した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除する装置および方法に係わる。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、各種フローチャートは、しばしば、コンピュータを用いて作成される。図形等を作成する機能を持ったソフトウェアとしては、例えば、「Power Point（マイクロソフト社）」や「Visio（ビジオ社）」などが知られている。

【 0 0 0 3 】

フローチャートは、たとえば、作業工程の手順やソフトウェアプログラムの処理の手順を表すために用いられており、通常、複数のオブジェクト、及びそれら複数のオブジェクトどうしの間を互いに接続するラインまたはコネクタを含んでいる。

【 0 0 0 4 】

図 3 8 (a) は、コンピュータの表示画面に表示されているフローチャートの一例である。ここでは、3つのオブジェクト（オブジェクトA～オブジェクトC）が順番に接続されたフローチャートが示されている。

【 0 0 0 5 】

オブジェクトどうしを互いに接続するラインは、フローチャートにおけるそれらのオブジェクトの順番あるいは従属関係を表す。たとえば、ラインAB（オブジェクトAとオブジェクトBとを接続するコネクタ）は、オブジェクトAの右上角を起点としているので、この場合、オブジェクトAがオブジェクトBに対する先行オブジェクトであり、オブジェクトBがオブジェクトAの後続オブジェクトであることを表している。

【 0 0 0 6 】

ところで、フローチャートの作成に際しては、その編集作業中に、互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除するようなケースがしばしば発生する。例えば、オブジェクトAとオブジェクトCとの間に設けられているオブジェクトBを削除するようなケースが発生する。この場合、例えば、まず図 3 8 (b) に示すように、オブジェクトAとオブジェクトBとを接続するラインABを消去する。ラインを消去する際には、たとえば、そのラインの両端の2つのオブジェクトを指定するか、或いは、メニューから消去処理を呼び出した後

に消去すべきラインを指定する。また、同様に、図 3 8 (c) に示すように、オブジェクト B とオブジェクト C とを接続するライン B C を消去する。

【 0 0 0 7 】

続いて、図 3 8 (d) に示すように、オブジェクト B を削除する。オブジェクトを削除する処理は、例えばメニューから呼び出される。そして、図 3 8 (e) に示すように、オブジェクト C の位置を移動させた後に、図 3 8 (f) に示すように、オブジェクト A とオブジェクト C との間を接続する。上記処理により、フローチャート内での各オブジェクト前後関係あるいは連携関係を維持しながら、任意のオブジェクトが削除される。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、フローチャート等の作成に際して、互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除する処理は既知の技術である。しかしながら、既存のアプリケーションソフトウェアでは、その操作に手間がかかり、ユーザは煩わしさを感じるが多かった。例えば、図 3 8 (a) ～図 3 8 (f) を参照しながら説明した例においては、ユーザは、(a) 削除すべきオブジェクトに接続されているラインを消去する操作、(b) 対照オブジェクトを削除する操作、(c) オブジェクト間を接続する操作、を行わなければならない。

【 0 0 0 9 】

この問題は、特に、オブジェクトどうしの間の接続関係が複雑な図形において顕著になる。そして、消去すべきラインの数または新たに設定すべきラインの数が多くなると、それに伴ってユーザの手間や作業時間も増加する。また、ラインの消去や設定に際して、ミスが発生する確率も増加してしまう。

【 0 0 1 0 】

なお、この問題は、フローチャートを作成するアプリケーションソフトウェアのみに係わるものではなく、たとえば、図形作成用のソフトウェアや、回路図等を作成するためのソフトウェアにおいても発生し得る。

【 0 0 1 1 】

本発明の課題は、互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェク

トを削除する際の操作を簡単にすることである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明の図形編集装置は、直列的に接続された第1のオブジェクト、第2のオブジェクトおよび第3のオブジェクトを含む図形を表示する表示手段と、第2のオブジェクトが選択されたときにその第2のオブジェクトを削除すると共に第1のオブジェクトと第3のオブジェクトとを接続する編集手段と、を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の実施形態の図形編集装置は、上記表示手段、および第2のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときにその第2のオブジェクトを削除すると共に第1のオブジェクトと第3のオブジェクトとを接続する編集手段と、を有する。

【 0 0 1 4 】

表示手段は、例えばコンピュータの表示画面に、第1～第3のオブジェクトを表示する。また、第2のオブジェクトは、例えばユーザの操作により、上記表示画面上で選択される。

【 0 0 1 5 】

編集手段は、上述のように、第2のオブジェクトが選択されたときに、或いは第2のオブジェクトが予め決められた領域に移動されたときに、その第2のオブジェクトを削除すると共に第1のオブジェクトと第3のオブジェクトとを接続する。したがって、ユーザは、互いに接続されたオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除しようとする際に、それらを接続しているラインまたはコネクタを削除する操作や、所望のオブジェクトを削除した後に残されたオブジェクト同士を接続する操作を行う必要がない。

【 0 0 1 6 】

上記構成において、オブジェクトどうしの間の従属関係を管理する管理手段をさらに設けてもよい。この場合、第2のオブジェクトが削除される前にその第2のオブジェクトが第1のオブジェクトに従属し且つ第3のオブジェクトが第2のオブジェクトに従属していた場合には、第3のオブジェクトを第1のオブジェク

トに従属させるように管理される。この構成を導入すれば、互いに接続されたオブジェクトの中の一部のオブジェクトが削除された際にも、残されたオブジェクト内でのオブジェクト同士の前後関係または接続順番は維持される。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の図形編集方法は、図1に示すように、コンピュータ1の画面に表示された図形等を編集する方法に係わる。図形等は、基本的に、マウス2を用いたユーザによる操作により編集されるが、他の入力デバイスを利用して入力される指示により編集することもできる。なお、以下の実施例では、本発明の方法により編集される図形の例としてフローチャートを採り上げて説明する。フローチャートにおいては、各ステップに対応する図形ユニットが、それぞれ1つの「オブジェクト」として扱われる。

第1の実施形態

図2(a)および図2(b)は、本発明の第1の実施形態における図形の編集方法を示す図である。ここでは、オブジェクトA、オブジェクトB、オブジェクトCが順番に接続された図形（フローチャート）が表示されている状態において、オブジェクトAとオブジェクトCとの間に設けられているオブジェクトBを削除する場合を説明する。なお、第1の実施形態の図形編集ソフトウェアは、オブジェクトを表示するための仮想座標系を提供し、各オブジェクトは、その座標系に従って表示されるものとする。

【0018】

図2(a)に示す状態において、オブジェクトAとオブジェクトCとの間に設けられているオブジェクトBを削除する場合には、ユーザは、まず、そのオブジェクトBを選択（または、指定）する。オブジェクトの選択は、例えば、マウスを用いて所望のオブジェクトを直接的にクリックすることにより行ってもよいし、或いは、マウスを用いた範囲指定により行ってもよい。範囲指定によりオブジェクトを選択する場合には、その指定された範囲内に存在する1以上のオブジェクトが選択されることになる。

【 0 0 1 9 】

このオブジェクトBは、ラインABによりオブジェクトAに接続され、また、ラインBCによりオブジェクトCに接続されている。ここで、ラインABは、オブジェクトAの右上角を起点としているので、この場合、オブジェクトAがオブジェクトBに対する先行オブジェクトであり、オブジェクトBがオブジェクトAの後続オブジェクトであることを表している。同様に、オブジェクトBがオブジェクトCに対する先行オブジェクトであり、オブジェクトCがオブジェクトBの後続オブジェクトであることを表している。なお、「ライン」は「コネクタ」と呼ばれることもある。

【 0 0 2 0 】

続いて、ユーザは、削除処理の実行を指示する。この削除処理は、例えば、図形編集ソフトウェアにより提供されている機能を利用する。図形編集ソフトウェアは、通常、ユーザにより選択された部品（オブジェクトを含む）を削除する機能をメニューの中に持っている。

【 0 0 2 1 】

オブジェクトBが選択された状態で削除処理が実行されると、図2(b)に示すように、オブジェクトBはその図形から削除される。そして、このとき、オブジェクトAとオブジェクトCとを接続するラインが自動的に生成される。また、オブジェクトAとオブジェクトCとの間隔が適切になるように、オブジェクトCの表示位置が、図中、左方向に自動的に移動させられる。

【 0 0 2 2 】

このように、第1の実施形態の編集方法によれば、順番に接続された複数のオブジェクトの中の一部のオブジェクトCを削除しようとする場合には、オブジェクトを選択する操作、及びその選択したオブジェクトを削除するための指示を入力する操作を行うだけでよい。これらの操作により、削除前のオブジェクト間の接続関係を維持しながら残されたオブジェクトが自動的に接続され、また、各オブジェクトの再配置も自動的に行われる。

【 0 0 2 3 】

次に、第1の実施形態の編集方法を詳しく説明する。なお、オブジェクトA～

Cは、それぞれ仮想座標系において、 $(X, Y) = (000, 000)$ 、 $(001, 000)$ 、 $(002, 000)$ に表示されているものとする。

【0024】

図3(a)～図3(c)は、第1の実施形態の図形編集ソフトウェアが提供するテーブルの例である。そして、これらのテーブルに格納されている情報は、第1の実施形態の図形編集ソフトウェアにより描かれている図形の表示状態を表す。換言すれば、図形編集ソフトウェアにより作成される図形は、これらのテーブルに格納されている情報に従って表示される。

【0025】

図3(a)は、オブジェクト情報テーブル11の一例を模式的に示す図である。「配列1」は、表示されているオブジェクトを識別するための識別番号である。「表示情報」は、各オブジェクト内に表示される情報、またはそのラベル名である。「位置情報」は、後述するデータテーブル13から各オブジェクトに係わる詳細情報を呼び出すためのキー情報である。なお、新たなオブジェクトが生成されると、対応するレコードがこのテーブルに追加され、オブジェクトを削除すると、このテーブルから対応するレコードが削除される。

【0026】

図3(b)は、ライン情報テーブル12の一例を模式的に示す図である。「配列2」は、表示されているオブジェクトどうしを接続するラインを識別する識別番号である。「前方情報」は、各ラインの前方に配置されているオブジェクトを指示する情報である。また、「後方情報」は、各ラインの後方に配置されているオブジェクトを指示する情報である。なお、「前方情報」および「後方情報」は、オブジェクト情報テーブル11の「配列1」の値を用いてオブジェクトを指示する。

【0027】

図3(c)は、データテーブル13の一例を模式的に示す図である。「配列4」は、オブジェクト情報テーブル11に登録されている各オブジェクトに係わる詳細情報を呼び出すために利用される識別子である。「データ名」は、各オブジェクト内に表示される情報である。「先行情報」は、各オブジェクトに先行するオ

プロジェクトを表す情報である。「X座標」及び「Y座標」は、各オブジェクトが表示される位置の座標であり、この実施例では仮想座標系を用いて表される。

【 0 0 2 8 】

図 3 (a) ～図 3 (c) に示す各テーブルの内容は、ここでは、図 2 (a) に示す図形の表示状態に対応している。即ち、図 3 (a) に示すオブジェクト情報テーブル 1 1 に従って、オブジェクト A、B、C が表示されている。また、図 3 (c) に示すデータテーブル 1 3 に従って、オブジェクト A、B、C はそれぞれ (X, Y) = (0 0 0, 0 0 0)、(0 0 1, 0 0 0) および (0 0 2, 0 0 0) に表示されている。

【 0 0 2 9 】

図 3 (b) に示すライン情報テーブル 1 2 の「配列 2 = 1 1」のレコードにおいて、「配列 1 = 0 1」のレコードに登録されているオブジェクトと「配列 1 = 0 2」のレコードに登録されているオブジェクトとを接続するラインが登録されている。ここで、図 3 (a) に示すように、「配列 1 = 0 1」のレコードにはオブジェクト A が登録されており、「配列 1 = 0 2」のレコードにはオブジェクト B が登録されている。したがって、図 3 (b) に示すライン情報テーブル 1 2 の「配列 2 = 1 1」のレコードに登録されている情報に従って、オブジェクト A とオブジェクト B とを接続するライン（すなわち、ライン A B）が表示される。同様に、「配列 2 = 1 2」のレコードに登録されている情報に従って、オブジェクト B とオブジェクト C とを接続するライン（すなわち、ライン B C）が表示される。なお、ライン情報テーブルに登録される「前方情報」および「後方情報」により、オブジェクト間の前後関係（あるいは、接続順番）が表されている。

【 0 0 3 0 】

図 4 (a) ～図 4 (d) は、表示されている図形が編集される際に一時的に利用される作業用テーブルの例である。図 4 (a) は、選択テーブル 2 1 である。「配列 0」は、ユーザにより選択されたオブジェクトを識別する。図 4 (b) は、新規ライン情報テーブル 2 2 である。「配列 2 a」は、新たに表示すべきラインを識別する。図 4 (c) は、前方情報テーブル 2 3 である。「配列 3 a」は、ユーザにより選択されたオブジェクトの前方に接続されているオブジェクトを識別する。図

4 (d) は、後方情報テーブル 2 4 である。「配列 3 b」は、ユーザにより選択されたオブジェクトの後方に接続されているオブジェクトを識別する。

【 0 0 3 1 】

次に、図 5 を参照しながら、オブジェクトを削除する際の概略シーケンスを説明する。このシーケンスは、ユーザにより所定のオブジェクトが選択された後の動作を示している。なお、図 5 において使用されている括弧付きの数字は、下記の説明で使用する処理番号に対応する。例えば、図 5 に示す「(1)」は、以下の説明における処理 1 に対応する。

【 0 0 3 2 】

処理 1 : ユーザにより選択されたオブジェクト (削除対象オブジェクト) を特定する。この選択されたオブジェクトは、選択テーブルに登録される。

処理 2 : データテーブルにおいて、削除対象オブジェクトが「先行情報」として登録されているレコードを抽出し、そのレコードの「先行情報」及び「座標」を更新する。なお、処理 2 は、処理 2 - 1 ~ 処理 2 - 3 を含む。

【 0 0 3 3 】

処理 2 - 1 : 選択テーブルに登録されている削除対象オブジェクトに対応するレコードをデータテーブルから抽出する。このとき、データテーブルは、「配列 0」の値をキーとしてアクセスされる。

【 0 0 3 4 】

処理 2 - 2 : 処理 2 - 1 で抽出したレコードの「データ名」と一致する「先行情報」を有するレコードを抽出する。

処理 2 - 3 : 処理 2 - 1 で抽出したレコードの「先行情報」「X座標」および「Y座標」をそれぞれ処理 2 - 2 で抽出したレコードの「先行情報」「X座標」および「Y座標」に書き込む

処理 3 : 削除対象オブジェクトに接続するラインを特定する。尚、処理 3 は、処理 3 - 1 および処理 3 - 2 を含む。

【 0 0 3 5 】

処理 3 - 1 : 削除対象オブジェクトとそれに先行するオブジェクトとを接続するラインを特定する。このとき、ライン情報テーブルの後方情報フィールドが、

「配列 1」の値をキーとしてアクセスされる。

【0036】

処理 3-2：削除対象オブジェクトとそれに後続するオブジェクトとを接続するラインを特定する。このとき、ライン情報テーブルの前方情報フィールドが、「配列 1」の値をキーとしてアクセスされる。

【0037】

処理 4：削除対象オブジェクトに先行するオブジェクトを前方情報テーブルに登録する。このとき、処理 3-2 で得られた「前方情報」が前方情報テーブルに登録される。

【0038】

処理 5：削除対象オブジェクトに後続するオブジェクトを後方情報テーブルに登録する。このとき、処理 3-1 で得られた「後方情報」が後方情報テーブルに登録される。

【0039】

処理 6：新たに表示すべきラインを新規ライン情報テーブルに登録する。具体的には、前方情報テーブルに登録されているオブジェクトと後方情報テーブルに登録されているオブジェクトとを接続するラインが新規ライン情報テーブルに登録される。なお、前方情報テーブルまたは後方情報テーブルに複数のオブジェクトが登録されている場合には、各オブジェクト同士を接続するラインが新規ライン情報テーブルに登録される。したがって、もし、前方情報テーブルに n 個のオブジェクトが登録されており、後方情報テーブルに m 個のオブジェクトが登録されている場合には、 $n \times m$ 本のラインが新規ライン情報テーブルに登録されることになる。

【0040】

処理 7：新規ライン情報テーブルに登録されているラインをライン情報テーブルに書き込む。具体的には、処理 3-1 または処理 3-2 においてアクセスされたレコードに登録されている情報が、新規ライン情報テーブルに登録されている情報に置き換えられる。

【0041】

処理 8：オブジェクト情報テーブルおよびデータテーブルから削除対象オブジェクトに対応するレコードを削除する。

処理 9：作業用のテーブルを初期化する。具体的には、新規ライン情報テーブル、前方情報テーブル、および後方情報テーブルを初期化し、他の全ての処理が完了した後に選択テーブルを初期化する。

【 0 0 4 2 】

そして、図形編集ソフトウェアは、上記処理 1～処理 9 を実行した後、オブジェクト情報テーブル、ライン情報テーブル、およびデータテーブルに登録されている情報に従って図形を描画する。これにより、ユーザにより選択されたオブジェクトが削除された図形が表示される。このとき、表示されるオブジェクトは、ユーザにより選択されたオブジェクトが削除される前のオブジェクト間の前後関係を維持している。

【 0 0 4 3 】

次に、第 1 の実施形態の図形編集方法を利用してオブジェクトを削除する処理の具体的な実施例を示す。

第 1 の実施例

第 1 の実施例では、図 2 (a) に示す状態においてオブジェクト B を削除することにより図 2 (b) に示す状態を得る際の処理を説明する。ここで、図 2 (a) に示す図形が表示されているとき、オブジェクト情報テーブル、ライン情報テーブルおよびデータテーブルは、それぞれ図 3 (a) 、図 3 (b) および図 3 (c) に示す状態である。

【 0 0 4 4 】

オブジェクト B を削除しようとする場合、ユーザは、オブジェクト B を選択すると共に、削除処理の実行を指示する。所望のオブジェクトを選択する方法は、特に限定されるものではないが、例えば、マウスの操作により選択する。なお、オブジェクトを選択する手順および削除処理の実行を指示する手順との順番は限定されるものではない。例えば、第 1 の実施形態の図形編集ソフトウェアは、削除指示を受け付けた後に削除すべきオブジェクトの選択を受け付ける構成であっ

てもよい。

【 0 0 4 5 】

図形編集ソフトウェアは、ユーザによりオブジェクト B が選択されると、図 5 を参照しながら説明した処理 1 ～処理 9 を実行する。

処理 1：図形編集ソフトウェアは、ユーザによりオブジェクト B が選択されると、選択テーブル 2 1 にオブジェクト B を登録する。具体的には、オブジェクト情報テーブル 1 1 においてオブジェクト B を識別する値である「0 2」が、選択テーブル 2 1 に登録される。したがって、オブジェクト B が選択されると、図 4 (a) に示す選択テーブル 2 1 が作成される。

【 0 0 4 6 】

処理 2：図形編集ソフトウェアは、データテーブル 1 3 において、オブジェクト B の後方に接続されているオブジェクトのためのレコードを抽出し、そのレコードの「先行情報」および「座標」を更新する。このとき、このレコードの「先行情報」及び「座標」には、オブジェクト B の「先行情報」及び「座標」が書き込まれる。具体的には、処理 2 - 1 ～処理 2 - 3 が実行される。

【 0 0 4 7 】

処理 2 - 1：図形編集ソフトウェアは、図 6 (a) に示すように、選択テーブル 2 1 に登録されている「配列 0 = 0 2」をキーとしてオブジェクト情報テーブル 1 1 にアクセスし、対応するレコードを抽出する。そして、そのレコードの「位置情報 = 1 0 2」をキーとしてデータテーブル 1 3 にアクセスし、対応するレコードを抽出する。

【 0 0 4 8 】

処理 2 - 2：データテーブル 1 3 において、処理 2 - 1 で抽出したレコードの「データ名 = b」をキーとして先行情報フィールドを検索し、「先行情報 = b」が登録されているレコードを抽出する。

【 0 0 4 9 】

処理 2 - 3：データテーブル 1 3 において、図 6 (b) に示すように、処理 2 - 2 で抽出したレコードの「先行情報」および「座標」を、処理 2 - 1 で抽出したレコードの「先行情報」および「座標」にそれぞれ置き換える。なお、各オブジ

エクトが横方法に接続されているときは、「X座標」が更新され、各オブジェクトが縦方法に接続されているときは、「Y座標」が更新される。したがって、図 6 (b) に示すように、「配列 4 = 1 0 3」のレコードは、「先行情報」が「b」から「a」に更新され、また、「X座標」が「0 0 2」から「0 0 1」に更新される。

【 0 0 5 0 】

処理 3 : オブジェクト B に接続するラインを特定する。すなわち、ライン情報テーブル 1 2 において、「後方情報」としてオブジェクト B が登録されているレコード、および「前方情報」としてオブジェクト B が登録されているレコードを抽出する。具体的には、処理 3 - 1 および処理 3 - 2 が実行される。

【 0 0 5 1 】

処理 3 - 1 : 図 7 (a) に示すように、「配列 = 0 2」をキーとしてデータテーブル 1 3 の後方情報フィールドを検索し、「後方情報 = 0 2」が登録されているレコードを抽出する。これにより、データテーブル 1 3 から、「配列 2 = 1 1」により特定されるレコードが抽出される。

【 0 0 5 2 】

処理 3 - 2 : 図 7 (a) に示すように、「配列 = 0 2」をキーとしてデータテーブル 1 3 の前方情報フィールドを検索し、「前方情報 = 0 2」が登録されているレコードを抽出する。これにより、データテーブル 1 3 から、「配列 2 = 1 2」により特定されるレコードが抽出される。

【 0 0 5 3 】

処理 4 : オブジェクト B に先行するオブジェクトを前方情報テーブル 2 3 に登録する。具体的には、図 7 (b) に示すように、処理 3 - 2 で抽出されたレコードの「前方情報 = 0 1」が、前方情報テーブル 2 3 に登録される。

【 0 0 5 4 】

処理 5 : オブジェクト B に後続するオブジェクトを後方情報テーブル 2 4 に登録する。具体的には、図 7 (b) に示すように、処理 3 - 1 で抽出されたレコードの「後方情報 = 0 3」が、後方情報テーブル 2 4 に登録される。

【 0 0 5 5 】

処理 6：新たに表示すべきラインを新規ライン情報テーブルに登録する。具体的には、その新たに表示すべきラインに接続されるオブジェクトに登録する。すなわち、図 8 (a) に示すように、前方情報テーブル 2 3 に登録されている「前方情報 = 0 1」および後方情報テーブル 2 4 に登録されている「後方情報 = 0 3」が、それぞれ、新規ライン情報テーブル 2 2 に登録される。

【 0 0 5 6 】

処理 7：新規ライン情報テーブル 2 2 に登録されている情報をライン情報テーブル 1 2 に書き込む。具体的には、図 8 (b) に示すように、ライン情報テーブル 1 2 において、処理 3 - 1 または処理 3 - 2 においてアクセスされたレコードに登録されている情報が、新規ライン情報テーブル 2 2 に登録されている情報に置き換えられる。これにより、ライン情報テーブル 1 2 には、「前方情報 = 0 1 (オブジェクト A)」と「後方情報 = 0 3 (オブジェクト C)」とを接続するラインが登録される。

【 0 0 5 7 】

処理 8：オブジェクト情報テーブル 1 1 およびデータテーブル 1 3 において、図 9 (a) に示すように、オブジェクト B に対応するレコードを削除する。

処理 9：オブジェクト B を削除する際に利用した作業用のテーブルを初期化する。即ち、図 9 (b) に示すように、新規ライン情報テーブル 2 2、前方情報テーブル 2 3、および後方情報テーブル 2 4 の各レコードを削除し、さらに、他の全ての処理が完了した後に選択テーブル 2 1 に登録されている情報を削除する。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、上記処理 1 ～処理 9 により更新されたオブジェクト情報テーブル 1 1、ライン情報テーブル 1 2 およびデータテーブル 1 3 の例である。そして、図形編集ソフトウェアは、これらの更新されたテーブルに登録されている情報に従って図形を描画する。すなわち、図 1 0 (a) に示したオブジェクト情報テーブル 1 1 および図 1 0 (c) に示したデータテーブル 1 3 に従って、オブジェクト A が (X, Y = 0 0 0, 0 0 0) に表示され、オブジェクト C が (X, Y = 0 0 1, 0 0 0) に表示される。また、図 1 0 (b) に示したライン情報テーブル 1 2 に従って、オブジェクト A とオブジェクト C とを接続するラインが表示される。この

とき、オブジェクトAとオブジェクトCとの前後関係は、ライン情報テーブル12に登録されている。すなわち、オブジェクトAはオブジェクトCに対する先行オブジェクトであり、オブジェクトCはオブジェクトAに対する後続オブジェクトである。上記処理により、図2(b)に示す図形が得られる。

【0059】

なお、上記実施例では、オブジェクト間の従属関係が横方向の座標を用いて表わるというルールの下で描かれた図形を採り上げたので、オブジェクトAとオブジェクトCとの間に設けられているオブジェクトBを削除した際には、オブジェクトCが横方向にシフトさせられた。しかしながら、本発明は、この構成に限定されるものではない。例えば、オブジェクト間の従属関係が縦方向の座標を用いて表わるというルールの下で描かれた図形においては、オブジェクトAとオブジェクトCとの間に設けられているオブジェクトBを削除した際に、オブジェクトCが上方向にシフトさせてもよい。

【0060】

この場合、オブジェクトを移動させる方向は、例えば、ユーザにより選択されたオブジェクトの座標とそのオブジェクトの下流側に接続されているオブジェクトの座標とを比較することにより判定される。例えば、ユーザにより選択されたオブジェクトのY座標とそのオブジェクトの下流側に接続されているオブジェクトのY座標とが同じであれば、そのオブジェクトを横方向にシフトし、それらのX座標が互いに同じであれば、そのオブジェクトを上方向にシフトさせる。

第2の実施例

第2の実施例は、図11(a)に示す状態においてオブジェクトCを削除することにより図11(b)に示す図形を得る処理である。ここで、図11(a)に示す図形が表示されているとき、オブジェクト情報テーブル、ライン情報テーブルおよびデータテーブルは、それぞれ図12(a)、図12(b)および図12(c)に示す状態である。

【0061】

図形編集ソフトウェアは、ユーザによりオブジェクトCが選択されると、図5

を参照しながら説明した処理 1 ～処理 9 を実行する。

処理 1 : ユーザによりオブジェクト C が選択されると、選択テーブル 2 1 にオブジェクト C を登録する。すなわち、オブジェクト情報テーブル 1 1 においてオブジェクト C を識別する値である「0 3」が選択テーブル 2 1 に登録される。

【0 0 6 2】

処理 2 : データテーブル 1 3 において、オブジェクト C の後方に接続されているオブジェクトのためのレコードを抽出し、そのレコードの「先行情報」および「座標」を更新する。このとき、このレコードの「先行情報」および「座標」には、オブジェクト C の「先行情報」及び「座標」が書き込まれる。具体的には、処理 2 - 1 ～処理 2 - 3 が実行される。

【0 0 6 3】

処理 2 - 1 : 図 1 3 (a) に示すように、選択テーブル 2 1 に登録されている「配列 0 = 0 3」をキーとしてオブジェクト情報テーブル 1 1 にアクセスし、対応するレコードを抽出する。そして、そのレコードの「位置情報 = 1 0 3」をキーとしてデータテーブル 1 3 にアクセスし、対応するレコードを抽出する。

【0 0 6 4】

処理 2 - 2 : データテーブル 1 3 において、処理 2 - 1 で抽出したレコードの「データ名 = c」をキーとして先行情報フィールドを検索し、「先行情報 = c」が登録されているレコードを抽出する。これにより、図 1 3 (a) に示すように、3 つのレコードが抽出される。

【0 0 6 5】

処理 2 - 3 : データテーブル 1 3 において、処理 2 - 2 で抽出した各レコードの「先行情報」及び「座標」を、それぞれ処理 2 - 1 で抽出したレコードの「先行情報」および「座標」に置き換える。これにより、図 1 3 (b) に示すように、「配列 4 = 1 0 4」「配列 4 = 1 0 5」および「配列 4 = 1 0 6」の各レコードは、それぞれ「先行情報」が「c」から「a, b」に更新されると共に、「X座標」が「0 0 2」から「0 0 1」に更新される。

【0 0 6 6】

処理 3 : オブジェクト C に接続するラインを特定する。すなわち、ライン情報

テーブル 1 2 において、「後方情報」としてオブジェクト C が登録されているレコード、および「前方情報」としてオブジェクト C が登録されているレコードを抽出する。具体的には、処理 3 - 1 および処理 3 - 2 が実行される。

【 0 0 6 7 】

処理 3 - 1 : 図 1 4 (a) に示すように、「配列 = 0 3」をキーとしてデータテーブル 1 3 の後方情報フィールドを検索し、「後方情報 = 0 3」が登録されているレコードを抽出する。これにより、データテーブル 1 3 から「配列 2 = 1 1」により特定されるレコード、および「配列 2 = 1 1」により特定されるレコードが抽出される。

【 0 0 6 8 】

処理 3 - 2 : 図 1 4 (a) に示すように、「配列 = 0 3」をキーとしてデータテーブル 1 3 の前方情報フィールドを検索し、「前方情報 = 0 3」が登録されているレコードを抽出する。これにより、データテーブル 1 3 から「配列 2 = 1 3」により特定されるレコード、「配列 2 = 1 4」により特定されるレコード、および「配列 2 = 1 5」により特定されるレコードが抽出される。

【 0 0 6 9 】

処理 4 : オブジェクト C に先行するオブジェクトを前方情報テーブル 2 3 に登録する。具体的には、図 1 4 (b) に示すように、処理 3 - 2 で抽出された各レコードに登録されている「前方情報 = 0 1」および「前方情報 = 0 2」が、前方情報テーブル 2 3 に登録される。

【 0 0 7 0 】

処理 5 : オブジェクト C に後続するオブジェクトを後方情報テーブル 2 4 に登録する。具体的には、図 1 4 (b) に示すように、処理 3 - 1 で抽出された各レコードに登録されている「後方情報 = 0 4」「後方情報 = 0 5」および「後方情報 = 0 6」が、後方情報テーブル 2 4 に登録される。

【 0 0 7 1 】

処理 6 : 新たに表示すべきラインを新規ライン情報テーブルに登録する。具体的には、図 1 5 (a) に示すように、前方情報テーブル 2 3 に登録されている各オブジェクトと後方情報テーブル 2 4 に登録されている各オブジェクトとの組合せ

により得られるラインが新規ライン情報テーブル 2 2 に登録される。この実施例では、前方情報テーブル 2 3 に 2 個のオブジェクトが登録されており、後方情報テーブル 2 4 に 3 個のオブジェクトが登録されているので、新規ライン情報テーブル 2 2 には 6 本のラインが登録される。

【 0 0 7 2 】

処理 7 : 新規ライン情報テーブル 2 2 に登録されている情報をライン情報テーブル 1 2 に書き込む。具体的には、図 1 5 (b) に示すように、ライン情報テーブル 1 2 において、処理 3 - 1 または処理 3 - 2 においてアクセスされたレコードに登録されている情報が、新規ライン情報テーブル 2 2 に登録されている情報に置き換えられる。これにより、ライン情報テーブル 1 2 には、6 本のラインが登録される。すなわち、「前方情報 = 0 1 (オブジェクト A)」と「後方情報 = 0 4 (オブジェクト D)」とを接続するライン、「前方情報 = 0 1 (オブジェクト A)」と「後方情報 = 0 5 (オブジェクト E)」とを接続するライン、「前方情報 = 0 1 (オブジェクト A)」と「後方情報 = 0 6 (オブジェクト F)」とを接続するライン、「前方情報 = 0 2 (オブジェクト B)」と「後方情報 = 0 4 (オブジェクト D)」とを接続するライン、「前方情報 = 0 2 (オブジェクト B)」と「後方情報 = 0 5 (オブジェクト E)」とを接続するライン、「前方情報 = 0 2 (オブジェクト B)」と「後方情報 = 0 6 (オブジェクト F)」とを接続するラインが登録される。

【 0 0 7 3 】

処理 8 : オブジェクト情報テーブル 1 1 およびデータテーブル 1 3 において、図 1 6 に示すように、オブジェクト C に対応するレコードを削除する。

処理 9 : オブジェクト C を削除する際に利用した作業用のテーブルを初期化する。すなわち、新規ライン情報テーブル 2 2、前方情報テーブル 2 3、および後方情報テーブル 2 4 の各レコードを削除し、さらに、他の全ての処理が完了した後に選択テーブル 2 1 に登録されている情報を削除する。

【 0 0 7 4 】

図 1 7 は、上記処理 1 ~ 処理 9 により更新されたオブジェクト情報テーブル 1 1、ライン情報テーブル 1 2 およびデータテーブル 1 3 の例である。そして、図

図形編集ソフトウェアは、これらの更新されたテーブルに登録されている情報に従って図形を描画する。すなわち、図 1 7 (a) に示したオブジェクト情報テーブル 1 1 に登録されているオブジェクト A、B、D、E、F が、それぞれ図 1 7 (c) に示したデータテーブル 1 3 に登録されている位置に表示される。また、図 1 7 (b) に示したライン情報テーブル 1 2 に従って、6 本のラインが表示される。これにより、図 1 1 (b) に示す図形が得られる。

第 1 の実施形態の編集方法のフローチャート

図 1 8 は、ユーザの操作のフローチャートである。ステップ S 1 では、ユーザは、オブジェクトを選択する。ステップ S 2 では、ユーザは、その選択したオブジェクトの削除を実行するための指示を入力する。なお、オブジェクトを選択する方法、および指示を入力する方法は、上述した通りである。また、上述したように、図形編集ソフトウェアのプログラムによっては、オブジェクトを選択する操作と、削除処理の実行を指示する操作の順番が逆になる。

【 0 0 7 5 】

このように、この実施形態の図形編集ソフトウェアを利用して図形中のオブジェクトを削除する際には、ユーザは、オブジェクト同士を接続するラインを削除する作業や、オブジェクトを削除した後に残ったオブジェクト同士を接続する作業を行う必要はなく、その操作が簡単である。

【 0 0 7 6 】

図 1 9 は、図形編集ソフトウェアの動作の概略フローチャートである。このフローチャートの処理は、ユーザによってオブジェクトが選択されたときに実行される。ステップ S 1 1 では、ユーザにより選択されたオブジェクトを検出する。ステップ S 1 2 では、図形データを更新する。図形データとは、少なくとも図 3 に示したテーブルに登録されている情報を含む。ステップ S 1 3 では、ステップ S 1 2 において更新された図形データに従って図形を表示する。

【 0 0 7 7 】

図 2 0 は、選択されたオブジェクトを検出する処理のフローチャートであり、図 1 9 のステップ S 1 1 の処理に相当する。ステップ S 2 1 では、ユーザにより

選択されたオブジェクトを検出する。ステップ S 2 2 では、ステップ S 2 1 で検出したオブジェクトを選択テーブルに登録する。上記処理により、ユーザにより選択された 1 以上のオブジェクトが選択テーブルに登録される。

【 0 0 7 8 】

図 2 1 は、図形データを更新する処理のフローチャートであり、図 1 9 のステップ S 1 2 の処理に相当する。この処理は、選択テーブルに登録されている各オブジェクトについて実行される。すなわち、この処理は、ユーザにより選択されたオブジェクト毎に実行される。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 1 では、選択テーブルに登録されているオブジェクトが 1 つ取得される。ステップ S 3 2 では、オブジェクト情報テーブルを参照することによりステップ S 3 1 で取得したオブジェクトが特定される。そして、この特定されたオブジェクトについてステップ S 3 3 ～ S 3 7 が実行される。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 3 3 では、データテーブルが更新される。この処理は、図 5 を参照しながら説明した処理 2 に相当する。ステップ S 3 4 では、前方情報テーブルおよび後方情報テーブルが作成される。この処理は、上記処理 3 ～ 処理 5 に相当する。ステップ S 3 5 では、新規ラインのためのライン情報が作成される。この処理は、上記処理 6 に相当する。ステップ S 3 6 では、ライン情報テーブルが更新される。この処理は、上記処理 7 に相当する。ステップ S 3 7 では、削除処理が実行される。この処理は、上記処理 7 および処理 9 に相当する。ステップ S 3 8 は、選択テーブルに登録されているすべてのオブジェクトについてステップ S 3 2 ～ S 3 7 を実行するための処理である。

【 0 0 8 1 】

図 2 2 は、データテーブルを更新する処理のフローチャートであり、図 2 1 のステップ S 3 3 の処理に相当する。ステップ S 4 1 では、オブジェクト情報テーブルにおいて、特定されたオブジェクトに対応する「位置情報」を取得する。ステップ S 4 2 では、データテーブルにおいて、ステップ S 4 1 で取得した「位置情報」に対応する「配列 4」を取得する。ステップ S 4 3 では、ステップ S 4 2

で取得した「配列 4」に対応する「データ名」を取得する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 4 4 では、データテーブルの先行情報フィールドを検索し、ステップ S 4 3 で取得した「データ名」と一致する「先行情報」が登録されているレコードを抽出する。そのようなレコードを抽出できたときは、ステップ S 4 5 へ進み、そうでない場合には処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 5 では、オブジェクトの移動方向が縦方向なのか横方向なのかを調べる。例えば、図 2 または図 1 1 に (c) に示した例は、オブジェクトの移動方向は横方向である。オブジェクトの移動方向が縦方向であった時は、ステップ S 4 6 において、ステップ S 4 4 で抽出したレコードの「先行情報」および「Y 座標」を更新する。一方、オブジェクトの移動方向が横方向であった時は、ステップ S 4 7 において、ステップ S 4 4 で抽出したレコードの「先行情報」および「X 座標」を更新する。なお、ステップ S 4 6 または S 4 7 において、「先行情報」および「座標」は、ステップ S 4 2 で取得した「配列 4」により特定されるレコードの「先行情報」および「座標」に置き換えられる。ステップ S 4 8 は、先行情報フィールドに登録されている全ての要素についてステップ S 4 4 ～ S 4 7 を実行するための処理である。

【 0 0 8 4 】

上記処理により、ユーザにより選択されたオブジェクトの後方に接続されているオブジェクトの表示位置を指定する情報が更新される。このとき、ユーザにより選択されたオブジェクトが削除される前の図形および削除された後の図形において、各オブジェクト同士の接続関係または前後関係が変わることはない。

【 0 0 8 5 】

図 2 3 は、前方情報テーブルおよび後方情報テーブルを作成する処理のフローチャートであり、図 2 1 のステップ S 3 4 の処理に相当する。ステップ S 5 1 では、オブジェクト情報テーブルにおいて特定されたオブジェクトを識別する「配列 1」を取得する。ステップ S 5 2 では、ライン情報テーブルにおいて、ステップ S 5 1 で取得した「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」があ

るか否かを調べる。そして、「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」がある場合は、ステップ S 5 3 において、「配列 1」と一致したのは「後方情報」があるのか否かを判断する。

【 0 0 8 6 】

「配列 1」と「後方情報」とが互いに一致したのであれば、ステップ S 5 4 において、その「後方情報」が登録されているレコードから「配列 2」および「前方情報」を取得する。そして、ステップ S 5 5 において、それらの「配列 2」および「前方情報」を前方情報テーブルに登録する。一方、「配列 1」と「後方情報」とが互いに一致していなかった場合には、ステップ S 5 6 において、「配列 1」と一致した「前方情報」が登録されているレコードから「配列 2」及び「後方情報」を取得する。そして、ステップ S 5 7 において、それらの「配列 2」および「後方情報」を後方情報テーブルに登録する。ステップ S 5 8 は、特定されたオブジェクトに接続するすべてのラインについてステップ S 5 2 ～ S 5 7 を実行するための処理である。

【 0 0 8 7 】

上記処理により、ユーザにより選択されたオブジェクトに接続されているオブジェクトがリストアップされる。このとき、その選択されたオブジェクトの前方側に設けられているオブジェクトと後方側に設けられているオブジェクトとは互いに異なるグループに分類される。

【 0 0 8 8 】

図 2 4 は、新規ラインのための情報を作成する処理のフローチャートであり、図 2 1 のステップ S 3 5 の処理に相当する。ステップ S 6 1 では、前方情報テーブルの先頭から「前方情報」を 1 つ取得する。ステップ S 6 2 では、後方情報テーブルの先頭から「後方情報」を 1 つ取得する。ステップ S 6 3 では、取得した「前方情報」および「後方情報」を新規ライン情報テーブルに登録する。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 6 4 は、ステップ S 6 3 の処理が実行されていない「後方情報」が残っていたときに、ステップ S 6 2 に戻って次の「後方情報」を取得するための処理である。ステップ S 6 5 は、ステップ S 6 2 ～ S 6 3 の処理が実行されてい

ない「前方情報」が残っていた時に、ステップ S 6 1 に戻って次の「前方情報」を取得するための処理である。上記処理により、新たに表示すべきラインが決定される。

【 0 0 9 0 】

図 2 5 は、ライン情報テーブルを更新する処理のフローチャートであり、図 2 1 のステップ S 3 6 の処理に相当する。ステップ S 7 1 では、オブジェクト情報テーブルにおいて特定されたオブジェクトを識別する「配列 1」を取得する。ステップ S 7 2 では、ライン情報テーブル内に、ステップ S 7 1 で取得した「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」があるか否かを調べる。

【 0 0 9 1 】

「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」がある場合は、ステップ S 7 3 において、新規ライン情報テーブルにデータが登録されているか否かを調べる。そして、新規ライン情報テーブルにデータが登録されているときは、ステップ S 7 4 において、「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」が登録されているライン情報テーブル上のレコードのデータを、新規ライン情報テーブルのデータに置き換える。一方、新規ライン情報テーブルにデータが登録されていなかった時は、ステップ S 7 5 において、「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」が登録されているライン情報テーブル上のレコードを削除する。

【 0 0 9 2 】

「配列 1」と一致する「前方情報」または「後方情報」がなかった場合は、ステップ S 7 6 において、新規ライン情報テーブルにデータが登録されているか否かを調べる。そして、新規ライン情報テーブルにデータが登録されている時は、ステップ S 7 7 において、新規ライン情報テーブルのデータをライン情報テーブルに追加する。

【 0 0 9 3 】

上記処理により、新たに表示すべきラインがライン情報テーブルに登録されることになる。このとき、ユーザにより選択されたオブジェクトを削除することにより表示する必要がなくなるラインが、ライン情報テーブルから削除される。

【 0 0 9 4 】

図 2 6 は、削除処理のフローチャートであり、図 2 1 のステップ S 3 7 の処理に相当する。ステップ S 8 1 では、オブジェクト情報テーブルから、特定されたオブジェクトに対応するレコードを削除する。ステップ S 8 2 では、データテーブルから、特定されたオブジェクトに対応するレコードを削除する。ステップ S 8 3 では、新規ライン情報テーブルをクリア（すなわち、初期化）する。ステップ S 8 4 では、前方情報テーブルをクリアする。ステップ S 8 5 では、後方情報テーブルをクリアする。ステップ S 8 6 では、選択テーブルをクリアする。上記処理により、ユーザにより選択されたオブジェクトを表示するための情報が削除される。

第 3 の実施例

上述した第 1 および第 2 の実施例では、仮想座標系を利用して図形を表示し、各オブジェクトは、その仮想座標が提供する各樹の中に配置される。これに対して、第 3 の実施例では、図形編集ソフトウェアにより作成される図形を表示すべきスクリーンの構成に対応する座標系（以下、「絶対座標」と呼ぶ。）を利用して図形が表示される。

【 0 0 9 5 】

図 2 7 は、絶対座標を利用して表示されている図形の例である。この図形は、オブジェクト A ～ C を含み、オブジェクト A とオブジェクト B との間はライン D により接続され、オブジェクト B とオブジェクト C との間はライン E により接続されている。各オブジェクトは、ここでは、それぞれ長方形である。そして、オブジェクトを表示するための情報は、各オブジェクトの左上隅の座標データ、高さデータ、幅データを含む。なお、オブジェクトの位置を表す情報は、各オブジェクトの左上隅の座標に限定されるものではなく、例えば、各オブジェクトの中心の座標であってもよい。また、ラインを表示するための情報は、各ラインの開始点座標データ、終了点座標データ、長さデータを含んでいる。なお、図 2 7 に示す例では、長さデータは、開始点の Y 座標と終了点の Y 座標との差により表されるが、オブジェクトが横方向に接続されていく図形においては、長さデータは

開始点のX座標と終了点のX座標との差により表される。

【0096】

上記図形において、オブジェクトBを削除する場合を想定する。オブジェクトBが削除される場合、第3の実施例の方法においては、ラインDまたはラインEのいずれか一方のみが削除される。例えば、ラインDが削除される場合には、ラインEおよびオブジェクトCがオブジェクトAが表示されている方向に移動することにより、オブジェクトAとオブジェクトCとがラインEにより接続されることになる。一方、ラインEが削除される場合には、オブジェクトCがオブジェクトAが表示されている方向に移動することにより、オブジェクトAとオブジェクトCとがラインDにより接続されることになる。

【0097】

図28は、第3の実施例におけるオブジェクト削除処理の概略フローチャートである。このフローチャートの処理は、ユーザによりオブジェクトが選択されたときに実行される。

【0098】

ステップS91では、削除すべきラインを決定する。どのラインを削除すべきかは、例えば、ユーザにより選択されたオブジェクトに接続されているラインについて、「ラインの長さ」または「ラインの長さ+削除されるオブジェクトに大きさ」に基づいて決定される。図27に示した図形においてオブジェクトBを削除する際、「ラインの長さ」に基づいて削除すべきラインを決定する場合には、「LDH」と「LEH」とを比較し、短い方のラインを削除する。一方、「ラインの長さ+削除されるオブジェクトに大きさ」に基づいて削除すべきラインを決定する場合には、「LDH+BH」と「LEH+BH」とを比較し、その値が小さい方のラインを削除する。

【0099】

ステップS92では、ラインを表示すべき位置を表す位置情報を更新する。ここで、オブジェクトが縦方向に接続されていく図形においては、Y座標が更新され、横方向に接続されていく図形においては、X座標が更新される。なお、位置座標を更新すべきラインは、基本的に、削除されるオブジェクトの下流側に設け

られているラインである。

【0100】

ステップS93では、オブジェクトを表示すべき位置を表す位置情報を更新する。ここで、オブジェクトが縦方向に接続されていく図形においては、Y座標が更新され、横方向に接続されていく図形においては、X座標が更新される。位置座標を更新すべきオブジェクトは、基本的に、削除されるオブジェクトの下流側に設けられているオブジェクトである。そして、ステップS94において、ステップS92およびステップS93において更新された位置情報に従って図形が描画される。

【0101】

具体例を示す。

(1) 「LDH」 < 「LEH」 の場合

この場合、ラインDが削除される。そして、ラインE及びオブジェクトCが、「ラインDの長さ+オブジェクトBの高さ」だけ移動する。すなわち、ラインEについての表示情報は、以下のように更新される。

開始点：(LEsx, LEsy) → (LEsx, LEsy - LDH - BH)

終了点：(LEex, LEey) → (LEex, LEey - LDH - BH)

長さ : LEH → LEH

また、オブジェクトCについての表示情報は、以下のように更新される。

左上座標：(CL, CT) → (CL, CT - LDH - BH)

高さ : CH → CH

幅 : CW → CW

(2) 「LDH」 > 「LEH」 の場合

この場合、ラインEが削除される。そして、オブジェクトCが、「ラインEの長さ+オブジェクトBの高さ」だけ移動する。すなわち、オブジェクトCについての表示情報は、以下のように更新される。

左上座標：(CL, CT) → (CL, CT - LEH - BH)

高さ : CH → CH

幅 : CW → CW

(3) 「LDH」 = 「LEH」 の場合

この場合は、予め決められたアルゴリズムに従って、(1) または(2) のいずれか一方を実行する。

【0102】

このように、第1および第2の実施例では、あるオブジェクトを削除すると、そのオブジェクトに接続していたすべてのラインが削除されると共に、残ったオブジェクト同士を接続するためのラインが新たに生成されていた。これに対して第3の実施例では、オブジェクトに削除に伴って削除されるラインは必要最小限である。

【0103】

なお、第1～第3の実施例では、説明を簡単にするために描かなかったが、削除すべきオブジェクトの下流側に複数のオブジェクトが直列的に接続されている場合には、オブジェクトの削除に伴って、それら直列に接続されている複数のオブジェクトの表示位置は、一体的に移動する。

【0104】

例えば、図29(a)に示す図形を想定する。この図形では、オブジェクトA～Eが直列的に接続されている。ここで、図29(b)に示すように、オブジェクトBが削除されると、オブジェクトC～Eはそれぞれ上流方向へ移動させられる。この場合、図形処理ソフトウェアは、オブジェクトBが選択されたことを認識すると、以下の処理を実行する。

- (1) データテーブルを参照し、オブジェクトBが「先行情報」として登録されているオブジェクトを検出する。
- (2) データテーブルを参照し、上記(1)により検出されたオブジェクトが「先行情報」として登録されているオブジェクトを探す。
- (3) 上記(2)によりオブジェクトが検出されたときは、(2)に戻ってさらに次のオブジェクトを探す。

【0105】

図29(b)に示す例においては、(1)によりオブジェクトCが検出され、上記(2)および(3)を繰り返すことによりオブジェクトDおよびEが検出される。そ

して、オブジェクト情報テーブルからオブジェクトBが削除されるとともに、データテーブルにおいて、オブジェクトC～Eの「Y座標」が更新される。このとき、ライン情報テーブルにおいて、オブジェクトAとオブジェクトCとを接続するラインが登録されているものとする。これにより、図29(c)に示す図形が表示される。

【0106】

また、上述の例では、特に示さなかったが、複数のオブジェクトを同時に削除したい場合には、ユーザは、例えば、図30(a)に示すように、マウス等を用いて複数のオブジェクトを取り囲む範囲を指定する。この実施例では、オブジェクトC、Eが同時に選択されている。このように、複数のオブジェクトがユーザにより同時に選択されると、図形編集ソフトウェアは、選択テーブルにそれら複数のオブジェクトを登録する。そして、各オブジェクト毎に上述した処理を実行する。すなわち、オブジェクトCが削除されることにより、オブジェクトBとオブジェクトDとが接続され、オブジェクトEが削除されることにより、オブジェクトBとオブジェクトFとが接続される。これにより、図30(b)に示す図形が得られる。

第2の実施形態

上述した第1の実施形態の編集方法においては、ユーザは、オブジェクトを削除しようとする場合には、削除すべきオブジェクトを選択する操作、および削除処理の実行を指示する操作が必要であった。これに対して、第2の実施形態の編集方法においては、削除すべきオブジェクトを所定の位置に移動させることによりそのオブジェクトが削除される。このとき、残されたオブジェクトは、ユーザによって選択されたオブジェクトが削除される前の前後関係（接続順番）を維持する。

【0107】

図31は、第2の実施形態の編集方法を説明する図である。この編集方法においては、図形編集ソフトウェアは、表示画面上に廃棄エリア31を提供（表示）する。そして、図形編集ソフトウェアは、その廃棄エリア31の上に図形を構成

する部品（オブジェクトおよびラインを含む）が配置されると、その部品を削除する。

【0108】

図31(a)に示す図形から、オブジェクトBを削除する場合を想定する。この場合、ユーザは、例えば、そのオブジェクトBをドラッグして廃棄エリア31にドロップする。図形編集ソフトウェアは、廃棄エリア31とオブジェクトBとがオーバーラップしたことを検出すると、図31(c)に示すように、オブジェクトBを削除すると共に、オブジェクトAとオブジェクトCとを接続する。

【0109】

なお、図形編集ソフトウェアは、あるオブジェクトを削除した後に残されたオブジェクト同士の間隔が必要以上に大きくなってしまう場合には、オブジェクトの位置を変更することにより、オブジェクト同士の間隔を適切に修正する。例えば、図32(a)および図32(b)に示すように、オブジェクトBがドラッグされて廃棄エリア31の上にドロップされたとき、オブジェクトAとオブジェクトCとの間隔 a が予め決められている値よりも大きかったときには、その間隔が適切な値 $(a - \alpha)$ になるようにオブジェクトCを移動させる。これにより、図32(c)に示す図形が得られる。

【0110】

また、図31および図32に示した実施例では、オブジェクトが予め決められた所定の廃棄エリアにドロップされたことを検出して削除処理が実行されるが、第2の実施形態の編集方法は、この方法に限定されるものではない。例えば、図33(a)～図33(c)に示すように、図形中の任意のオブジェクトがその図形から所定距離 L よりも遠く離れた位置に移動させられたときに、そのオブジェクトが自動的に削除されるような構成であってもよい。

【0111】

図34(a)は、第2の実施形態において使用されるオブジェクト情報テーブルの例である。オブジェクト情報テーブルには、各オブジェクトが表示されている位置の座標や、そのオブジェクトの形状を表す情報等が格納される。「座標」としては、例えば、各オブジェクトの左上隅の絶対座標または各オブジェクトの中

心座標が格納される。また、「形状」としては、基本的に、アプリケーションソフトウェアが提供する図形部品を識別する情報が用いられる。アプリケーションソフトウェアは、例えば、長方形、菱形、円、などを提供する。さらに、各オブジェクトの形状を表す具体的な情報として、オブジェクトの「高さ」や「幅」などが格納される。

【0112】

図34(b)は、第2の実施形態において使用されるライン情報テーブルの例である。ライン情報テーブルには、各ラインが表示されている位置、その形状を特定する情報、並びにオブジェクト間の接続関係を表す情報が格納される。「始点座標」および「終点座標」は、それぞれ各ラインの始点の座標および終点の座標である。また、「前方情報」および「後方情報」は、第1の実施形態において説明したものと同一であり、各ラインの前方に接続されているオブジェクトを特定する情報、および各ラインの後方に接続されているオブジェクトを特定する情報である。なお、各ラインと前方オブジェクトとの接続点が「始点座標」であり、また、各ラインと後方オブジェクトとの接続点が「終点座標」である。さらに、「高さ」は、各ラインの始点のY座標と終点のY座標との差を表す。

【0113】

なお、このライン情報テーブルにより、オブジェクト間の従属関係が管理される。たとえば、図34(b)に示すテーブルでは、オブジェクトBがオブジェクトAに従属しており、オブジェクトCがオブジェクトBに従属していることが登録されている。

【0114】

図35は、第2の実施形態の図形編集ソフトウェアの動作を説明するフローチャートである。このフローチャートの処理は、あるオブジェクトがユーザによりドラッグされたときに実行される。以下では、図31または図32を参照し、オブジェクトBを削除する場合を例に採り上げて説明する。

【0115】

ステップS101では、ユーザによりドラッグされているオブジェクトの位置を追跡しながら検出する。ステップS102では、そのオブジェクトがドロップ

された位置を検出し、そのオブジェクトが廃棄エリアにオーバーラップしているのか否かを調べる。なお、図形編集ソフトウェアは、廃棄エリアの表示位置を認識している。そして、そのオブジェクトが廃棄エリアにオーバーラップしている場合には、ステップ S 1 0 3 へ進み、そうでない場合には、ステップ S 1 1 0 においてそのオブジェクトを描画する。ステップ S 1 1 0 は、いわゆる「移動」処理に相当する。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 1 0 3 では、オブジェクト情報テーブルを参照し、廃棄エリアにドロップされたオブジェクトの「高さ」を取得する。ステップ S 1 0 4 では、ライン情報テーブルを参照し、廃棄エリアにドロップされたオブジェクトに接続されている各ラインの「高さ」を取得する。図 3 1 または図 3 2 に示す実施例においては、ステップ S 1 0 3 の処理により「BH（オブジェクト B の高さ）」が取得され、また、ステップ S 1 0 4 の処理により「DH（ライン D の高さ）」および「EH（ライン E の高さ）」が取得される。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 1 0 5 では、ステップ S 1 0 3 及び S 1 0 4 で取得した各「高さ」の合計値を算出し、その合計値が予め設定されている閾値以下であるか否かを調べる。そして、もし、上記合計値が閾値よりも大きかった場合には、ステップ S 1 0 6 において、廃棄エリアにドロップされたオブジェクトの下流側に接続されているオブジェクトの座標を更新する。この更新された座標は、オブジェクト情報テーブルに登録される。なお、上記合計値が閾値以下であった場合には、ステップ S 1 0 6 はスキップされる。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 1 0 7 では、廃棄エリアにドロップされたオブジェクトの上流側に設けられていたオブジェクトと下流側に設けられていたオブジェクトとを接続するラインのためのライン情報を生成する。これにより、実施例では、「前方情報＝オブジェクト A」および「後方情報＝オブジェクト C」を有するラインがライン情報テーブルに登録される。ステップ S 1 0 8 では、オブジェクト情報テーブルにおいて、廃棄エリアにドロップされたオブジェクトに対応するレコードが削

除される。この後、ステップ S 1 0 9 において、オブジェクト情報テーブルおよびライン情報テーブルに従って図形を描画する。

【 0 1 1 9 】

なお、図 3 5 に示すフローチャートは、オブジェクトが廃棄エリアにドロップされたことを検出して削除処理が実行される場合を示しているが、オブジェクトが図形から所定距離よりも離れたことを検出して削除処理を実行する場合には、ステップ S 1 0 2 ～ S 1 0 5 の代わりに、移動させられたオブジェクトと図形との距離が所定値を越えているか否かを判断するステップを設ければよい。

【 0 1 2 0 】

また、上記第 1 および第 2 の実施形態の各実施例では、編集される図形の例としてフローチャートを採り上げて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、ラインまたはコネクタにより複数のオブジェクトが互いに接続または連携された図形等を編集する方法を含む。たとえば、回路図を作成および編集する方法にも適用される。この場合、回路を構成する各素子が「オブジェクト」であり、各素子間を互いに接続する信号線が「ライン」である。

【 0 1 2 1 】

さらに、図 3 1 または図 3 2 においては、削除されるオブジェクトの上流側または下流側のそれぞれ 1 つのオブジェクトが連結されている状態を示したが、2 以上のオブジェクトが連結されていてもよい。これは、フローチャートの場合はフローの分岐を、回路の場合は 2 以上の素子が連結していることを意味する。この連結関係は、上述の連結関係と同様に、図 3 4 において例示したオブジェクト情報テーブル、ライン情報テーブルにより管理される。この場合の削除処理は、当該連結関係を保ったまま実行される。

【 0 1 2 2 】

本発明の図形編集機能は、コンピュータを用いて上述のフローチャートに示した処理を記述したプログラムを実行することにより実現される。そのプログラムを実行するコンピュータ 1 0 0 のブロック図を図 3 6 に示す。

【 0 1 2 3 】

C P U 1 0 1 は、上述のフローチャートに示した処理を記述したプログラムを

記憶装置 1 0 2 からメモリ 1 0 3 にロードして実行する。記憶装置 1 0 2 は、例えばハードディスクであり、上記プログラムを格納する。メモリ 1 0 3 は、例えば半導体メモリであり、CPU 1 0 1 の作業領域として使用される。各種テーブルは、このメモリ 1 0 3 に作成される。

【 0 1 2 4 】

記録媒体ドライバ 1 0 4 は、CPU 1 0 1 の指示に従って可搬性記録媒体 1 0 5 にアクセスする。可搬性記録媒体 1 0 5 は、半導体デバイス（例えば、ICカード等）、磁気的作用により情報が入出力される媒体（フロッピーディスク、磁気テープ等）、光学的作用により情報が入出力される媒体（光ディスク等）を含む。通信制御装置 1 0 6 は、CPU 1 0 1 の指示に従って網との間でデータを送受信する。

【 0 1 2 5 】

図 3 7 は、本発明に係わるソフトウェアプログラムなどの提供方法を説明する図である。本発明に係わるプログラムは、例えば、以下の 3 つの方法の中の任意の方法により提供される。

【 0 1 2 6 】

(a) コンピュータ 1 0 0 にインストールされて提供される。この場合、プログラム等は、たとえば、出荷前にプレインストールされる。

(b) 可搬性記録媒体に格納されて提供される。この場合、可搬性記録媒体 1 0 5 に格納されているプログラム等は、基本的に、記録媒体ドライバ 1 0 4 を介して記憶装置 1 0 2 にインストールされる。

【 0 1 2 7 】

(c) 網上のサーバから提供される。この場合、基本的には、コンピュータ 1 0 0 がサーバに格納されているプログラム等をダウンロードすることによってそのプログラム等を取得する。

【 0 1 2 8 】

【発明の効果】

コンピュータを用いて図形等を表示しながら作成・編集する処理において、互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除する際の処理

が簡単になったので、ユーザの負担が減少し、作業効率が向上する。また、図形等の編集に際してのミスが生じる可能性も減少する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が実施される環境の一例を説明する図である。

【図 2】

第 1 の実施形態における図形の編集方法を説明する図である。

【図 3】

第 1 の実施形態の図形編集ソフトウェアが提供するテーブルの例である。

【図 4】

表示されている図形が編集される際に一時的に利用される作業用テーブルの例である。

【図 5】

オブジェクト削除処理の概略シーケンス図である。

【図 6】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 1）である。

【図 7】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 2）である。

【図 8】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 3）である。

【図 9】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 4）である。

【図 1 0】

更新されたテーブルの例である。

【図 1 1】

第 2 の実施例における図形編集の例である。

【図 1 2】

オブジェクトを削除する前の図形を表すテーブルの例である。

【図 1 3】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 1）である。

【図 1 4】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 2）である。

【図 1 5】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 3）である。

【図 1 6】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 4）である。

【図 1 7】

更新されたテーブルの例である。

【図 1 8】

ユーザの操作のフローチャートである。

【図 1 9】

図形編集ソフトウェアの動作の概略フローチャートである。

【図 2 0】

選択されたオブジェクトを検出する処理のフローチャートである。

【図 2 1】

図形データを更新する処理のフローチャートである。

【図 2 2】

データテーブルを更新する処理のフローチャートである。

【図 2 3】

前方情報テーブルおよび後方情報テーブルを作成する処理のフローチャートである。

【図 2 4】

新規ラインのための情報を作成するフローチャートである。

【図 2 5】

ライン情報テーブルを更新する処理のフローチャートである。

【図 2 6】

削除処理のフローチャートである。

【図 2 7】

絶対座標を利用して表示されている図形の例である。

【図 2 8】

第 3 の実施例におけるオブジェクト削除処理の概略フローチャートである。

【図 2 9】

削除すべきオブジェクトの下流に複数のオブジェクトが直列的に接続されていた場合の削除処理の例である。

【図 3 0】

複数のオブジェクトが同時に選択された場合の処理を説明する図である。

【図 3 1】

第 2 の実施形態の編集方法を説明する図（その 1）である。

【図 3 2】

第 2 の実施形態の編集方法を説明する図（その 2）である。

【図 3 3】

第 2 の実施形態の編集方法を説明する図（その 3）である。

【図 3 4】

(a) は、オブジェクト情報テーブルの一例を示す図であり、(b) は、ライン情報テーブルの一例を示す図である。

【図 3 5】

第 2 の実施形態の図形編集ソフトウェアの動作を説明するフローチャートである。

【図 3 6】

本発明の編集方法の処理を記述したプログラムを実行するコンピュータのブロックである。

【図 3 7】

本発明に係わるソフトウェアプログラム等の提供方法を説明する図である。

【図 3 8】

既存の方法により互いに接続されているオブジェクトの中の一部を削除する際の手順を説明する図である。

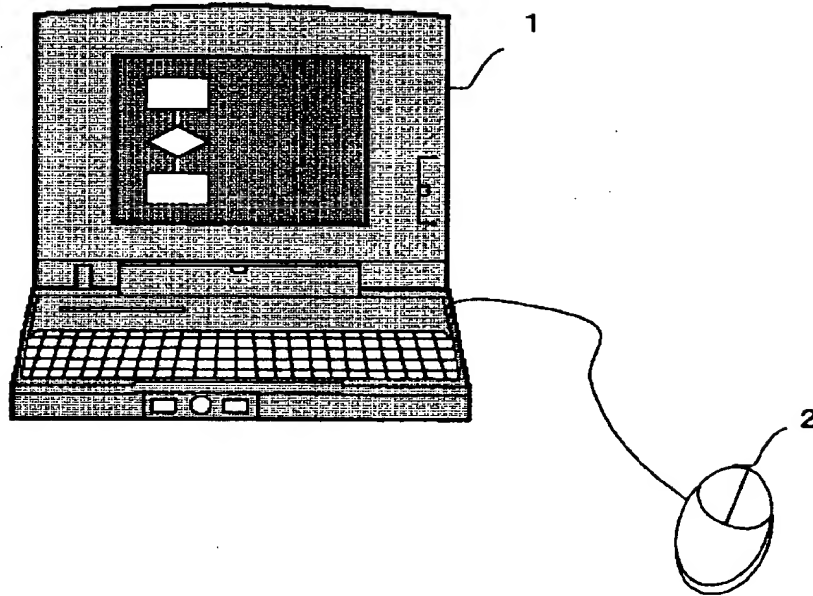
【符号の説明】

- 1 コンピュータ
- 2 マウス
- 1 1 オブジェクト情報テーブル
- 1 2 ライン情報テーブル
- 1 3 データテーブル
- 2 1 選択テーブル
- 2 2 新規ライン情報テーブル
- 2 3 前方情報テーブル
- 2 4 後方情報テーブル
- 1 0 0 コンピュータ
- 1 0 1 CPU
- 1 0 2 記憶装置
- 1 0 3 メモリ
- 1 0 4 記録媒体ドライバ
- 1 0 5 可搬性記録媒体
- 1 0 6 通信制御装置

【書類名】 図面

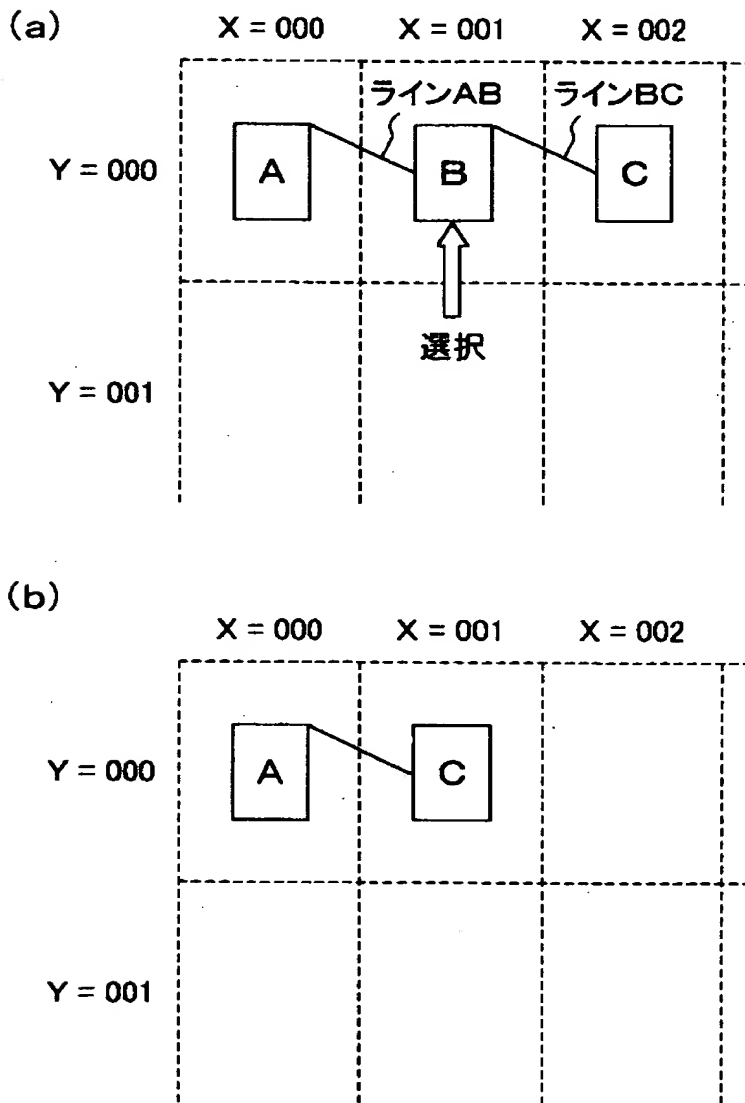
【図 1】

本発明が実施される環境の一例を説明する図



【図 2】

第1の実施形態における図形の
編集方法を説明するための図



【図 3】

第 1 の実施形態の図形編集ソフトウェアが提供する
テーブルの例

(a)

1 1			
配列 1	表示情報	位置情報	その他付加情報
0 1	A	1 0 1	
0 2	B	1 0 2	
0 3	C	1 0 3	
		↑	

配列 4 の値

(b)

1 2			
配列 2	前方情報	後方情報	その他付加情報
1 1	0 1	0 2	
1 2	0 2	0 3	
	↑	↑	

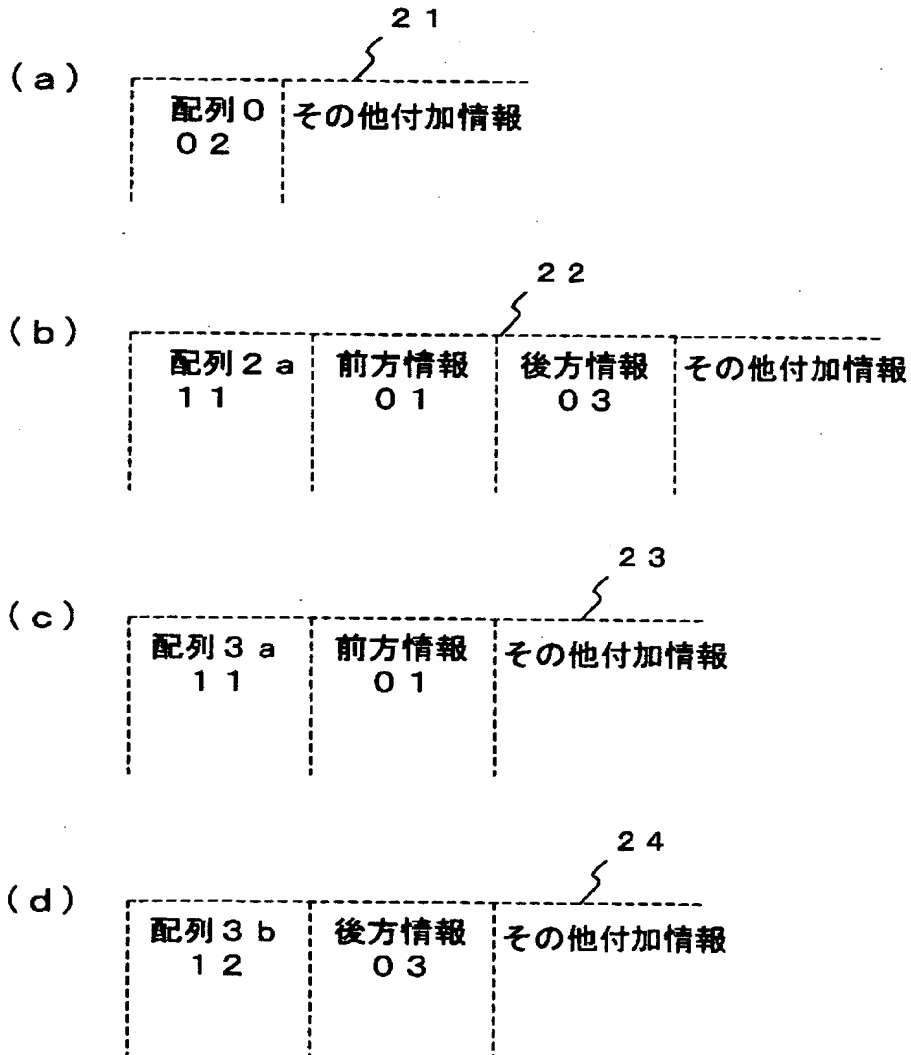
配列 1 の値 配列 1 の値

(c)

1 3					
配列 4	データ名	先行情報	X 座標	Y 座標	その他付加情報
1 0 1	a		0 0 0	0 0 0	
1 0 2	b	a	0 0 1	0 0 0	
1 0 3	c	b	0 0 2	0 0 0	

【図 4】

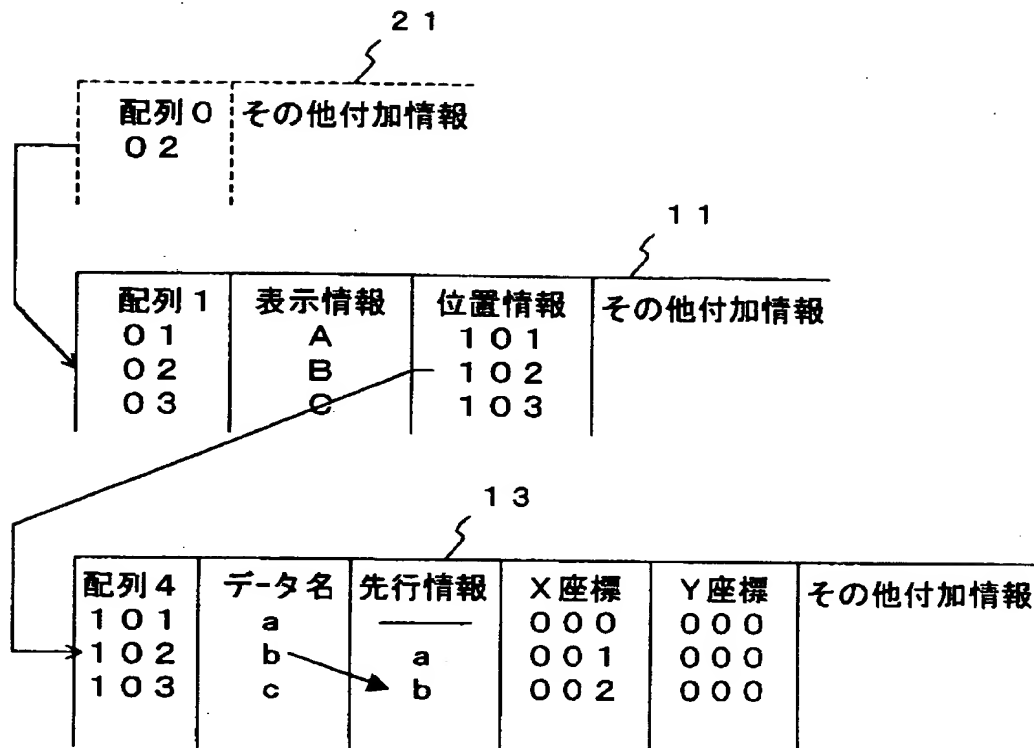
表示されている図形が編集される際に
一時的に利用される作業用テーブルの例



【図6】

テーブルを更新する処理を説明する図（その1）

(a)



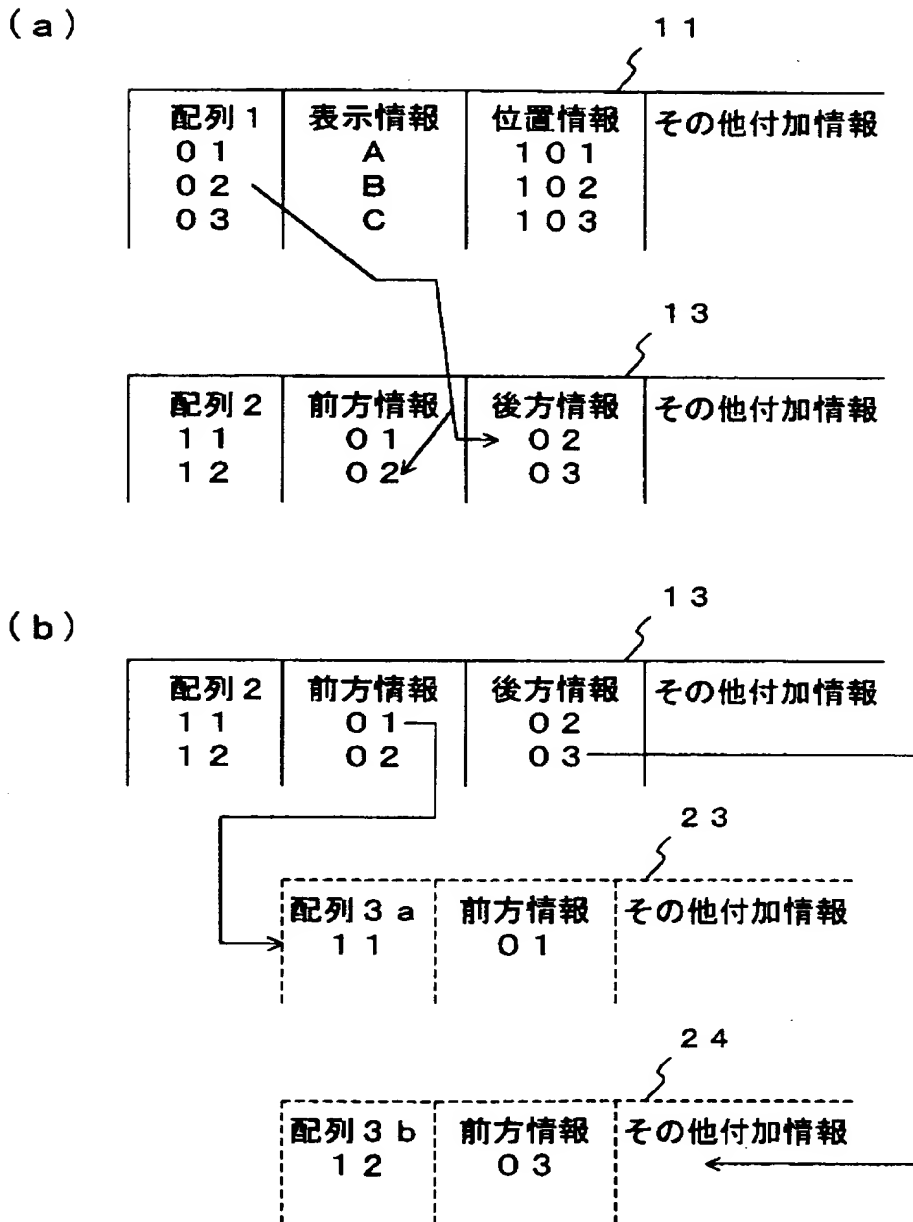
(b)

13

配列4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
101	a		000	000	
102	b	a	001	000	
103	c	a↓	001↓	000	

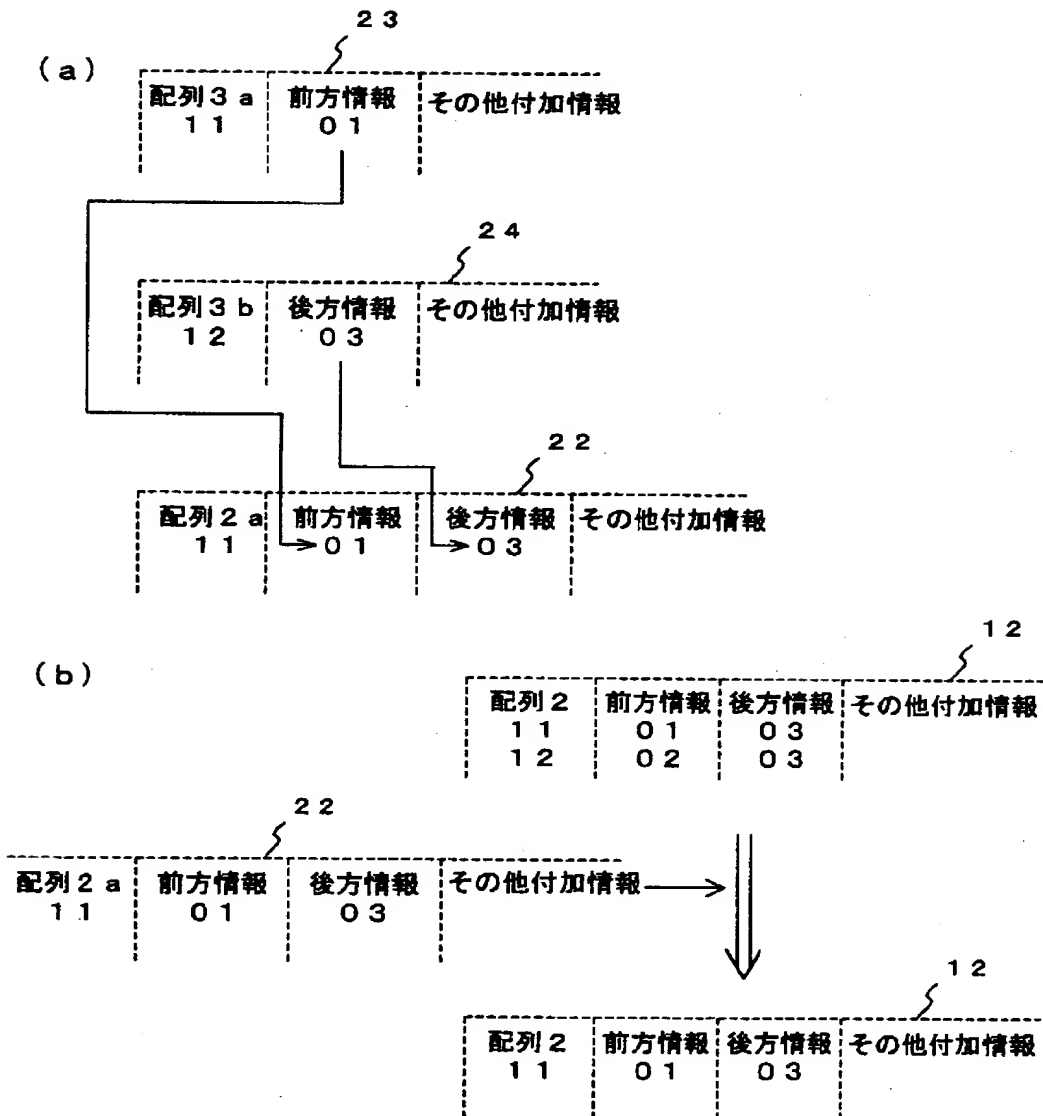
【図 7】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 2）



【図 8】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 3）



【図 9】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 4）

(a)

(a)

これらのレコードが削除される

1 1

配列 1	表示情報	位置情報	その他付加情報	
0 1	A	1 0 1		
0 2	B	1 0 2		
0 3	C	1 0 3		

1 3

配列 4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
1 0 1	a		0 0 0	0 0 0	
1 0 2	b	a	0 0 1	0 0 0	
1 0 3	c	a	0 0 1	0 0 0	

(b)

b)

				2 2
これらの レコードが 削除される	配列 2 a	前方情報	後方情報	その他付加情報
	1 1	0 1	0 3	
				2 3
	配列 2 a	前方情報	その他付加情報	
	1 1	0 1		
				2 4
	配列 3 b	後方情報	その他付加情報	
	1 2	0 3		
				2 1
配列 0		その他付加情報		
0 2				

【図 10】

更新されたテーブルの例

(a)

1 1			
配列 1	表示情報	位置情報	その他付加情報
0 1	A	1 0 1	
0 3	C	1 0 3	

(b)

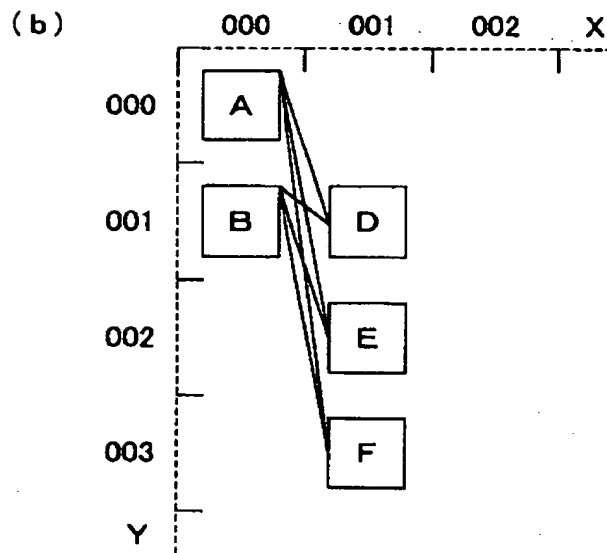
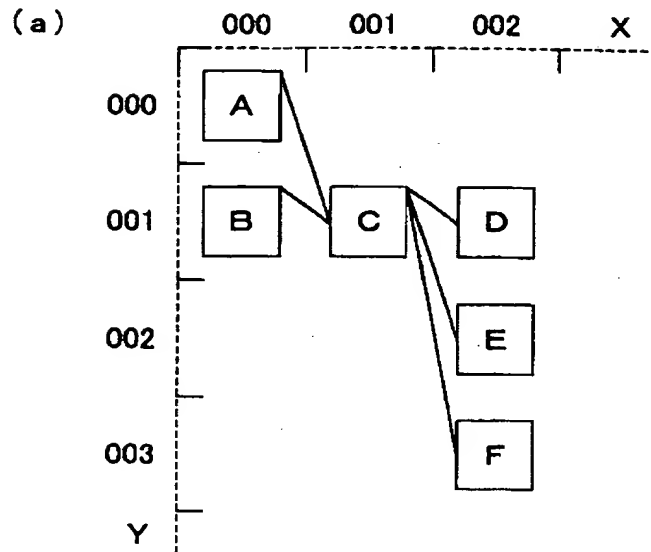
1 2			
配列 2	前方情報	後方情報	その他付加情報
1 1	0 1	0 3	

(c)

1 3					
配列 4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
1 0 1	a		0 0 0	0 0 0	
1 0 3	c	a	0 0 1	0 0 0	

【図 1 1】

第 2 の 実 施 例 に お け る 図 形 編 集 の 例



【図 12】

オブジェクトを削除する前の図形を表すテーブルの例

(a)

配列 1	表示情報	位置情報	その他付加情報
01	A	101	
02	B	102	
03	C	103	
04	D	104	
05	E	105	
06	F	106	

(b)

配列 2	前方情報	後方情報	その他付加情報
11	01	03	
12	02	03	
13	03	04	
14	03	05	
15	03	06	

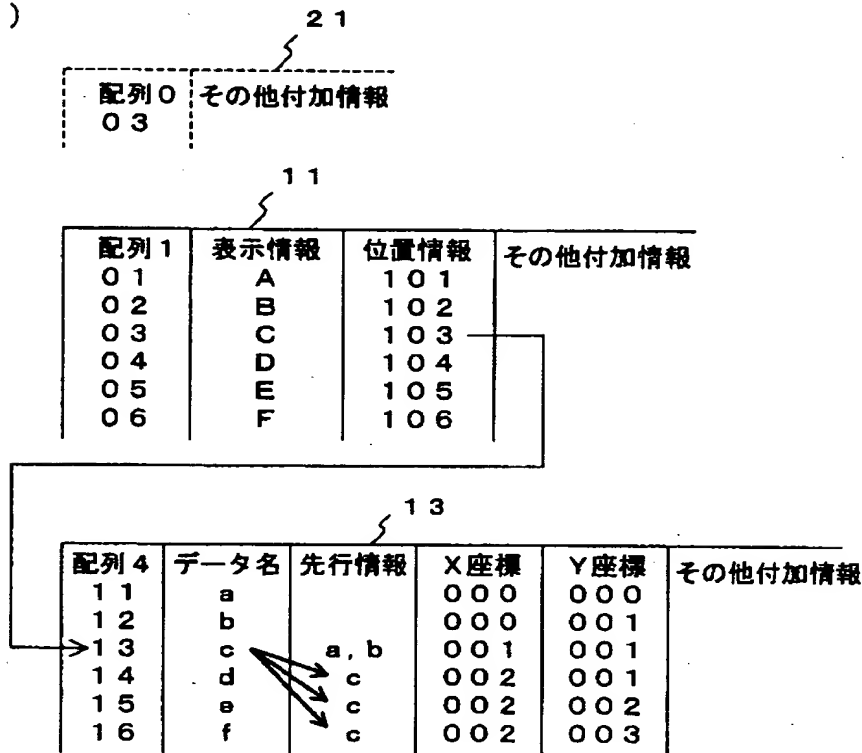
(c)

配列 4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
101	a	—	000	000	
102	b	—	000	001	
103	c	a, b	001	001	
104	d	c	002	001	
105	e	c	002	002	
106	f	c	002	003	

【図 1 3】

テーブルを更新する処理を説明するフローチャート（その 1）

(a)



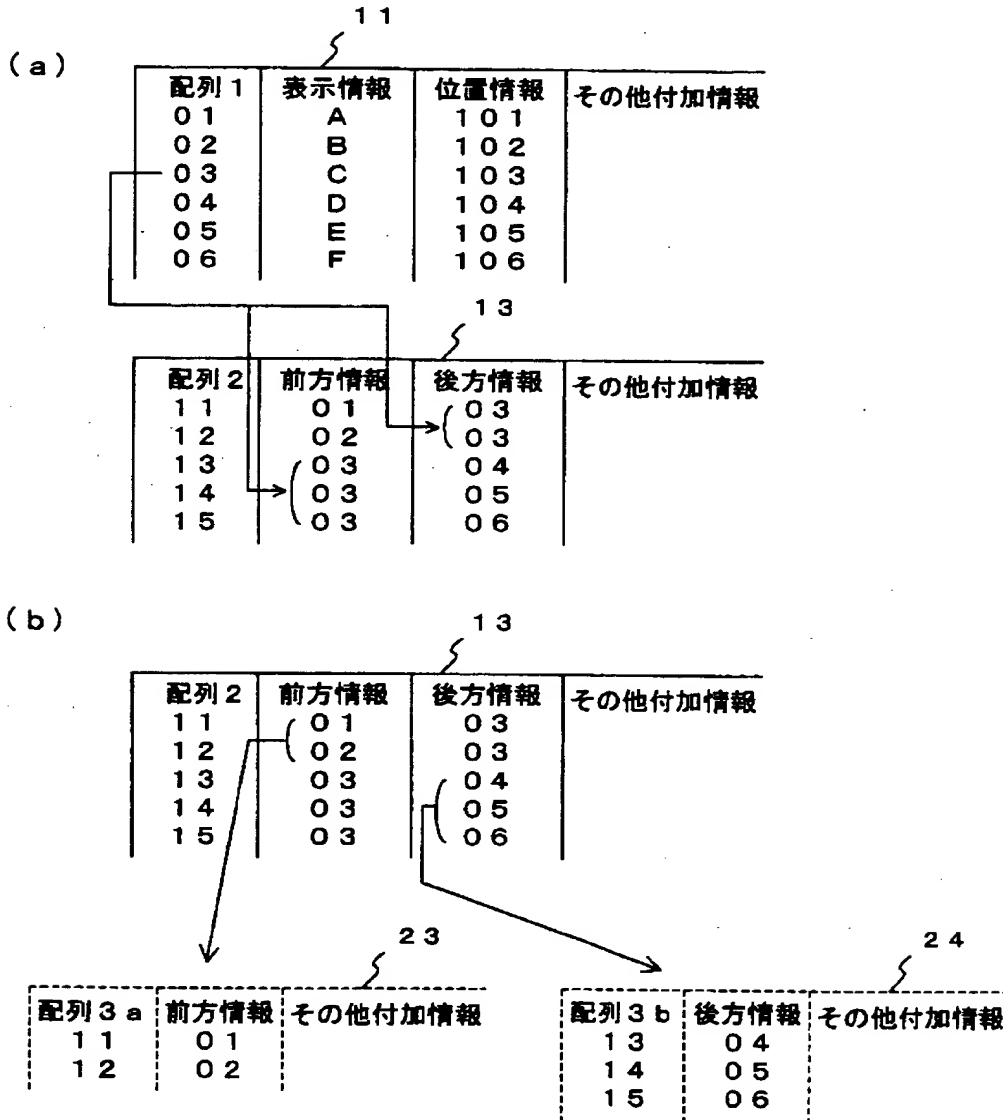
(b)

1 3

配列 4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
1 0 1	a	—	000	000	
1 0 2	b	—	000	001	
1 0 3	c	a, b	001	001	
1 0 4	d	c → a, b	002 → 001	001	
1 0 5	e	c → a, b	002 → 001	002	
1 0 6	f	c → a, b	002 → 001	003	

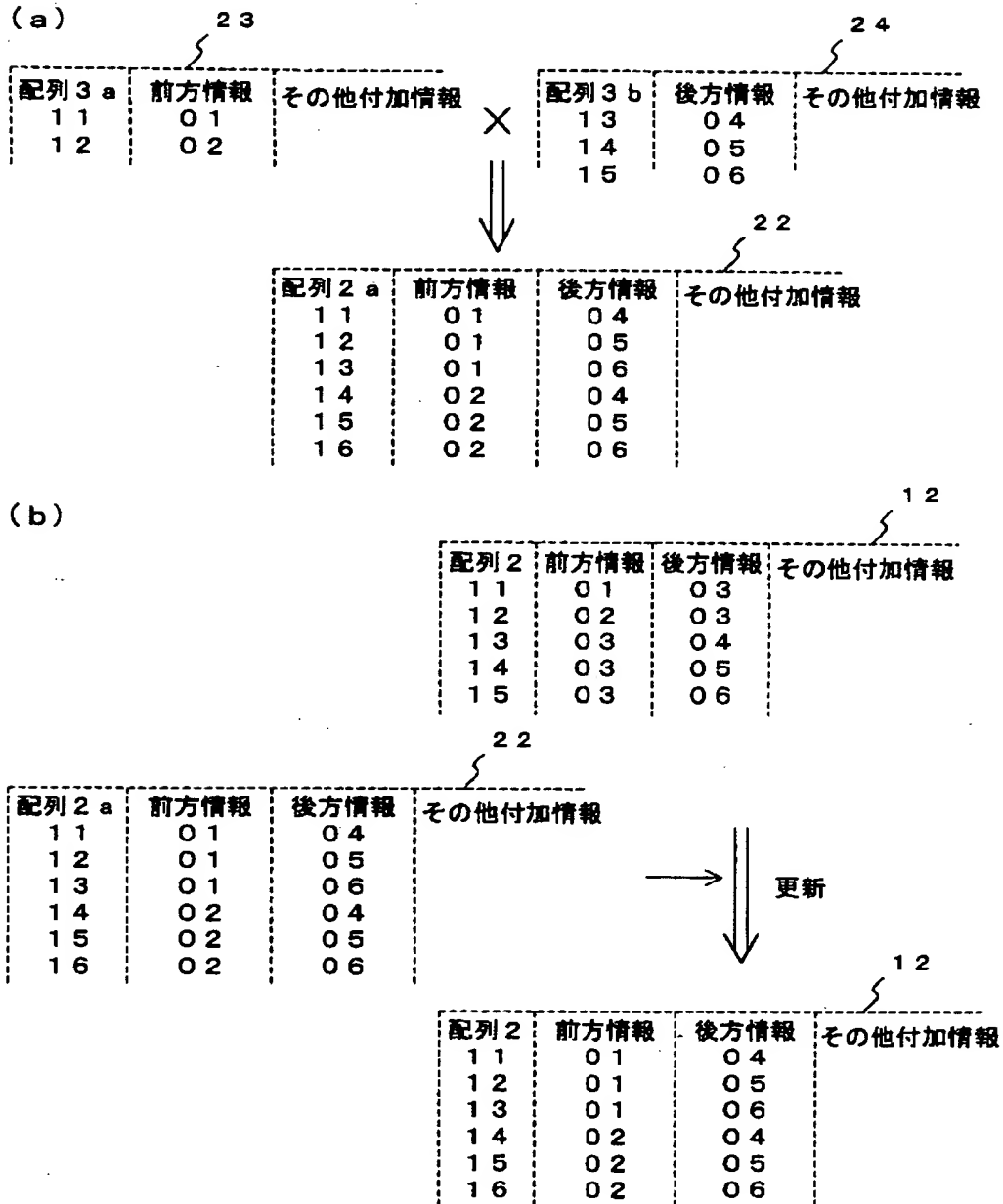
【図 14】

テーブルを更新する処理を説明するフローチャート（その2）



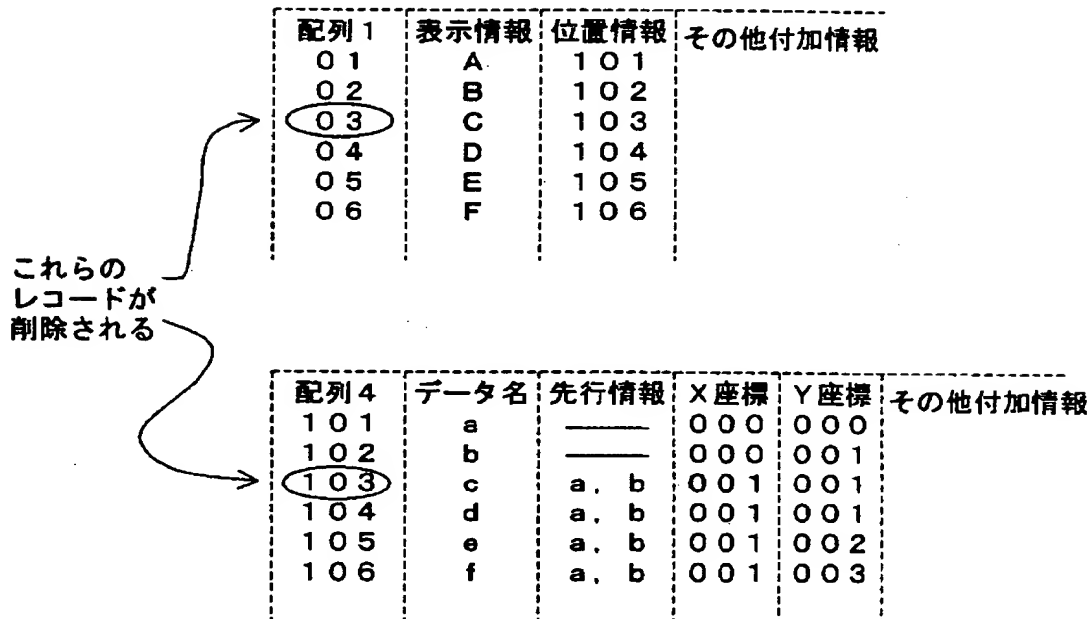
【図 15】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 3）



【図 16】

テーブルを更新する処理を説明する図（その 4）



【図17】

更新されたテーブルの例

1 1

(a)

配列1	表示情報	位置情報	その他付加情報
01	A	101	
02	B	102	
04	D	104	
05	E	105	
06	F	106	

1 2

(b)

配列2	前方情報	後方情報	その他付加情報
11	01	04	
12	01	05	
13	01	06	
14	02	04	
15	02	05	
16	02	06	

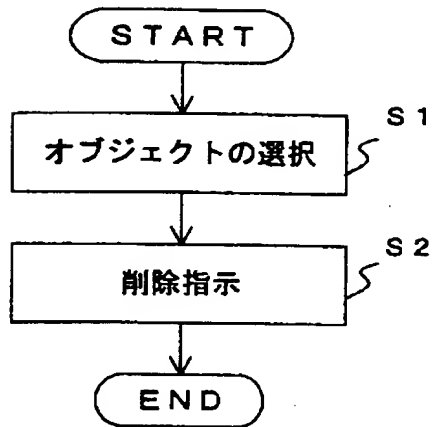
1 3

(c)

配列4	データ名	先行情報	X座標	Y座標	その他付加情報
101	a	—	000	000	
102	b	—	000	001	
104	d	a, b	001	001	
105	e	a, b	001	002	
106	f	a, b	001	003	

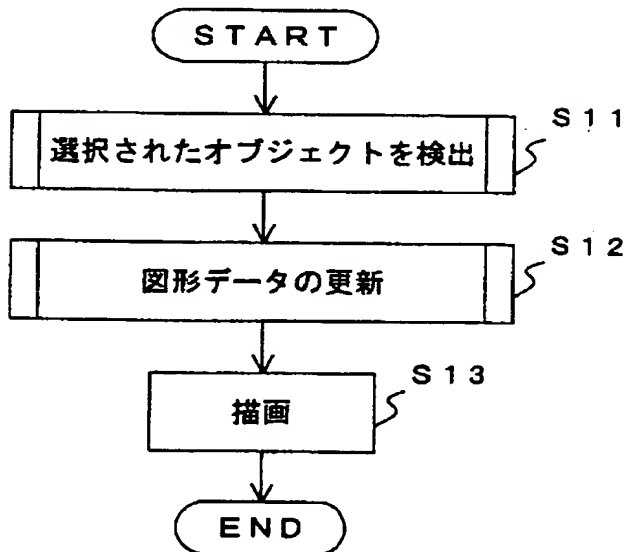
【図 18】

ユーザの操作のフローチャート



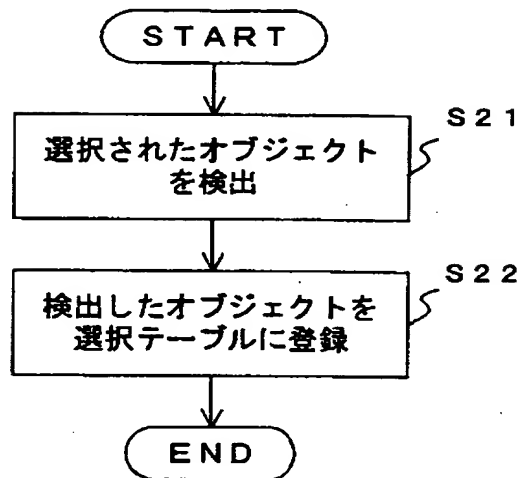
【図 19】

図形編集ソフトウェアの
動作の概略フローチャート



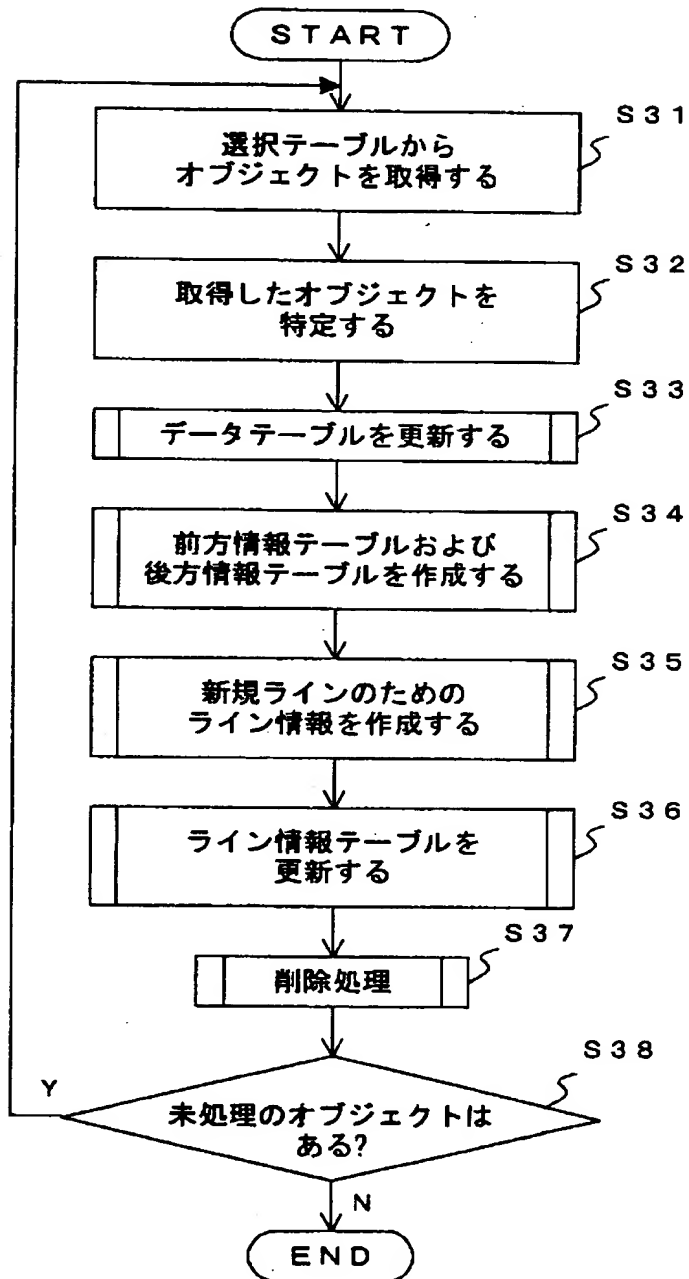
【図 2 0】

選択されたオブジェクトを
検出する処理のフローチャート



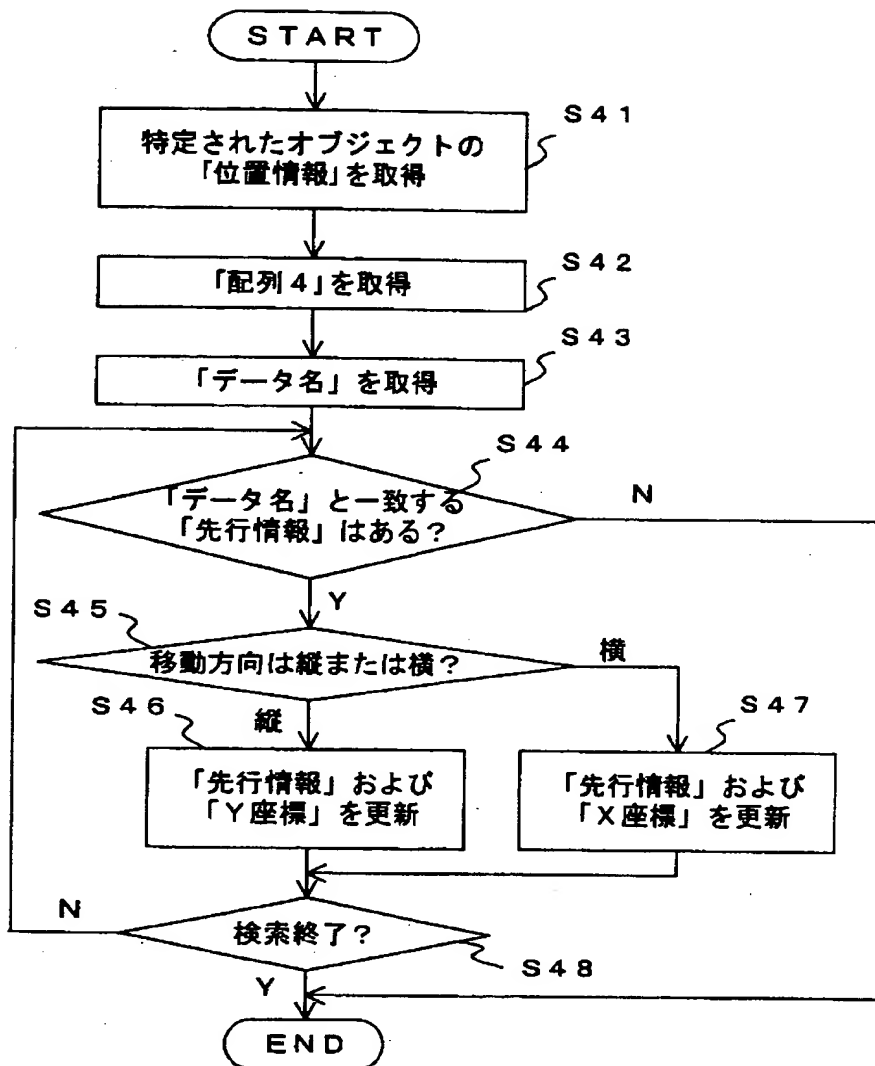
【図 21】

図形データを更新する処理のフローチャート



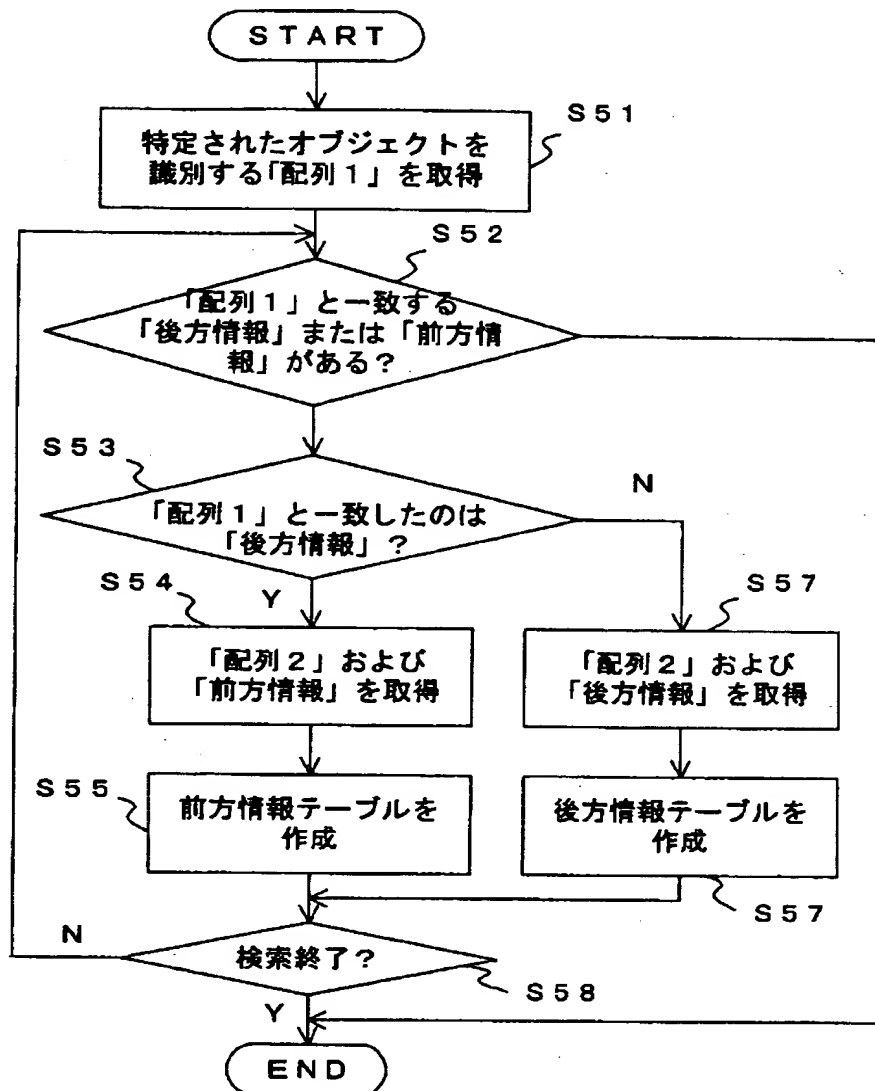
【図 22】

データテーブルを更新する処理のフローチャート



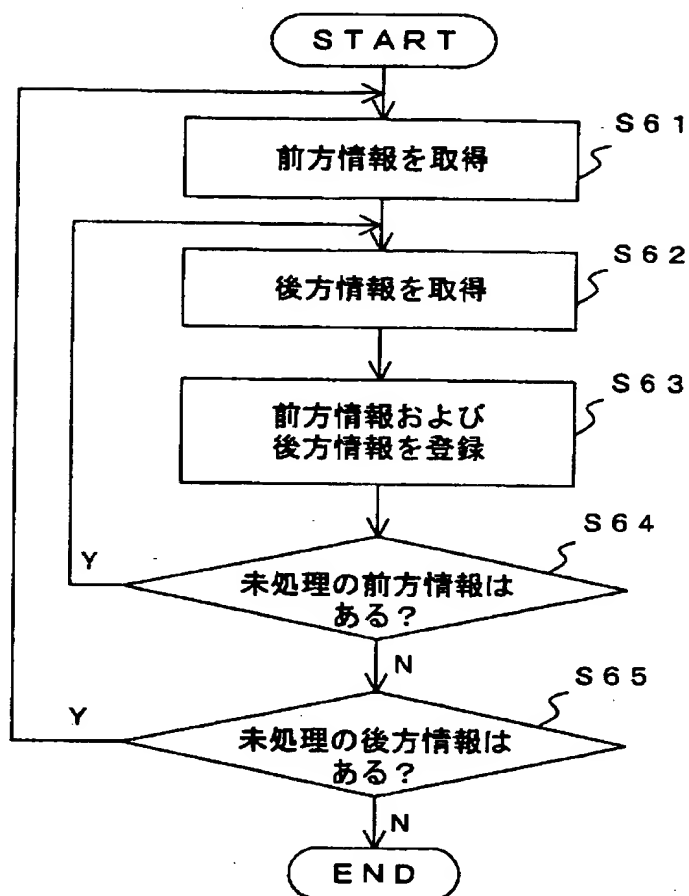
【図 23】

前方情報テーブルおよび後方情報テーブルを
作成する処理のフローチャート



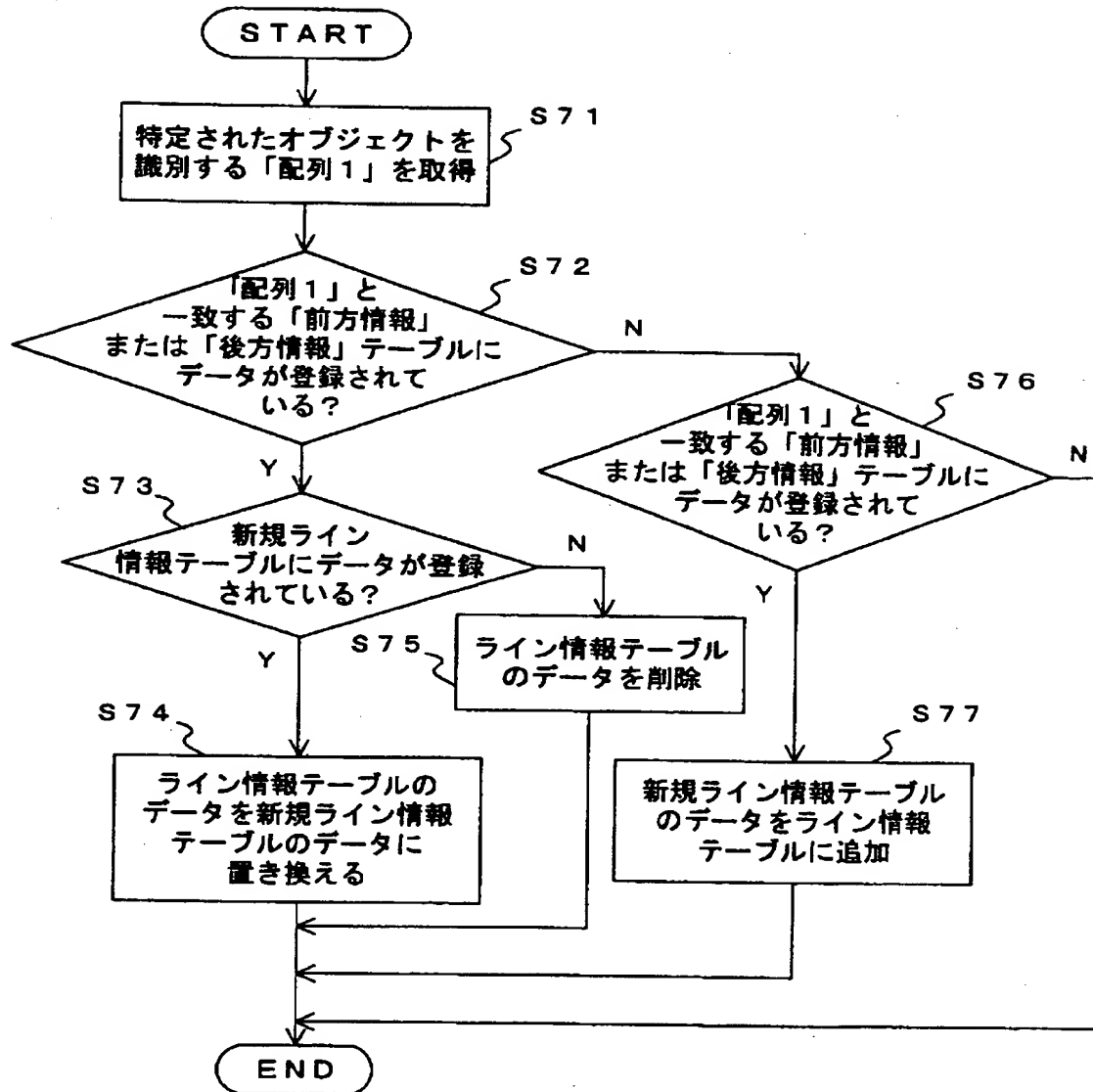
【図 24】

新規ラインのための
情報を作成するフローチャート



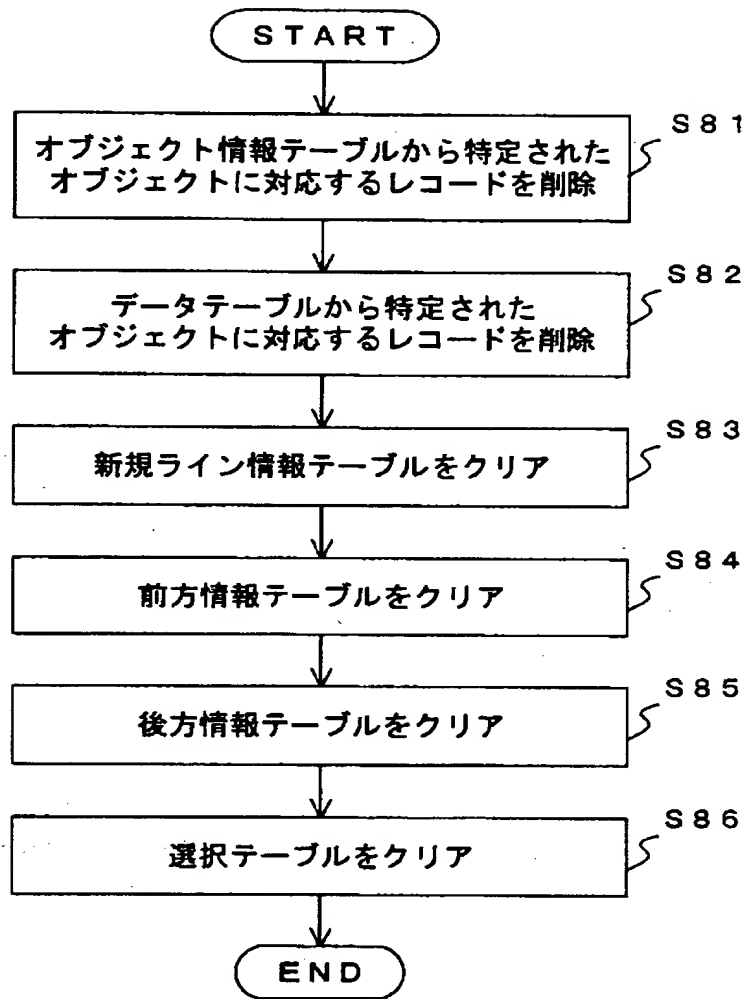
【図 25】

ライン情報テーブルを更新する処理のフローチャート



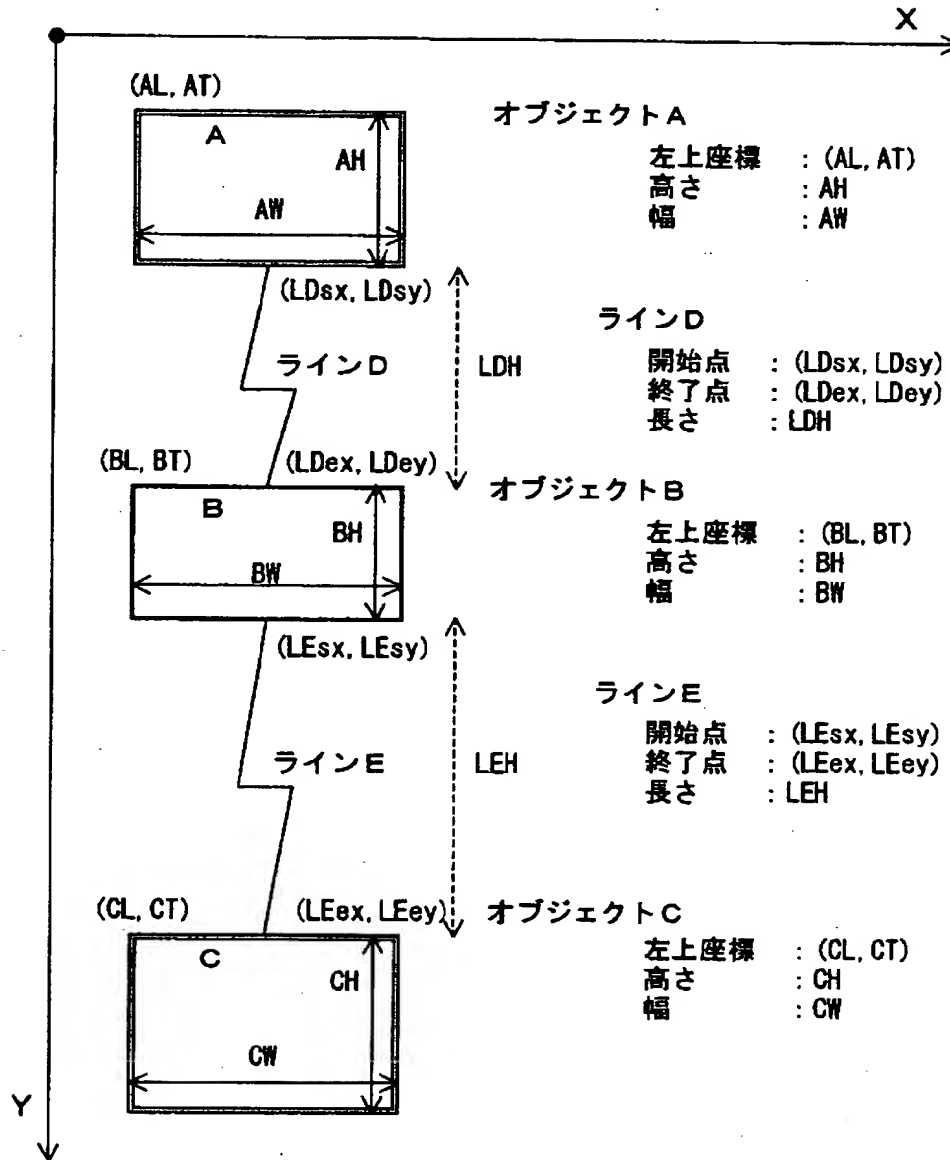
【図26】

削除処理のフローチャート



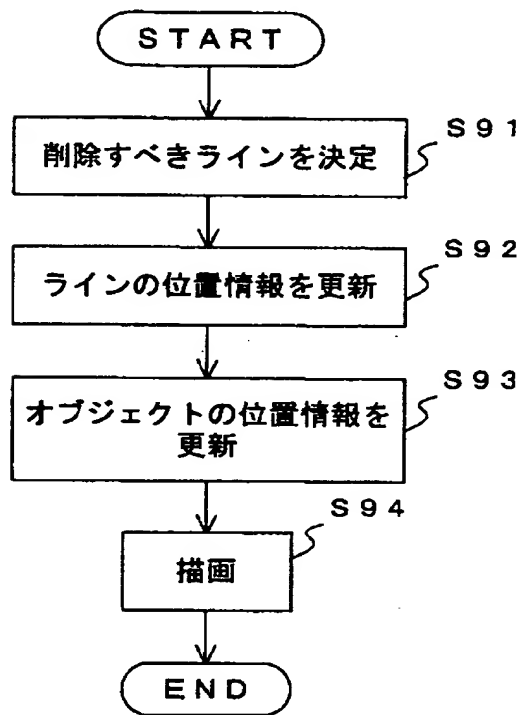
【図 27】

絶対座標を利用して表示されている図形の例



【図 2 8】

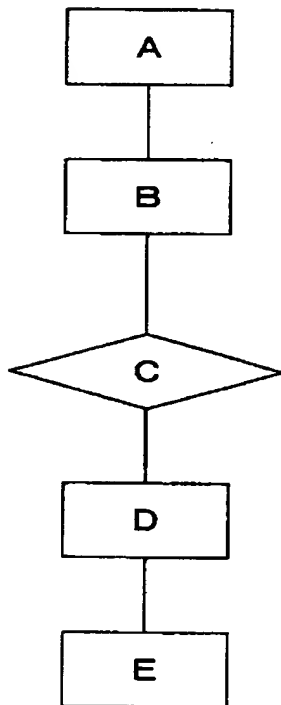
第 3 の実施例におけるオブジェクト
削除処理の概略フローチャート



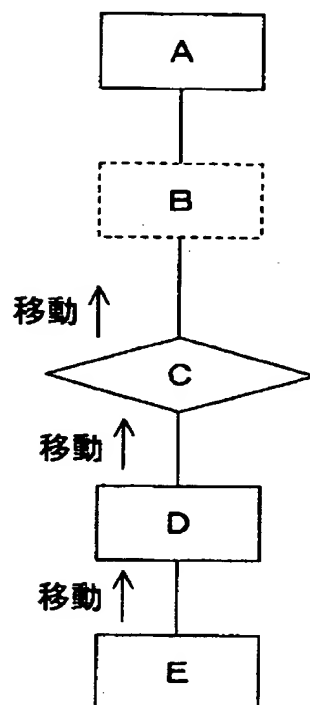
【図 2 9】

削除すべきオブジェクトの下流に複数のオブジェクトが
直列的に接続されていた場合の削除処理の例

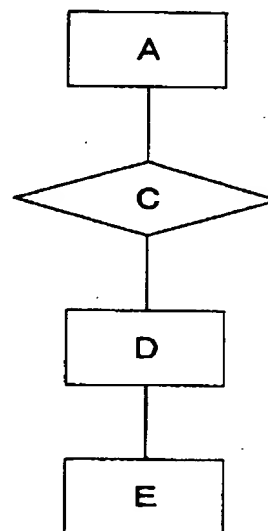
(a)



(b)



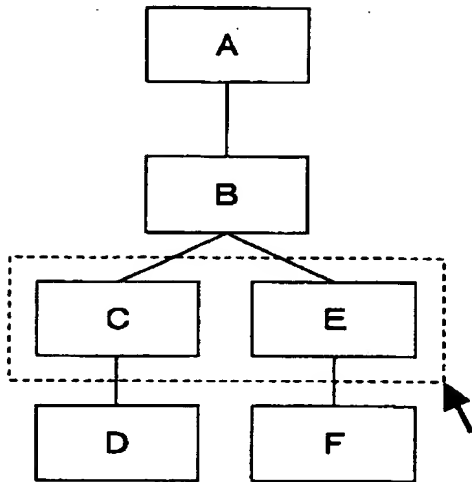
(c)



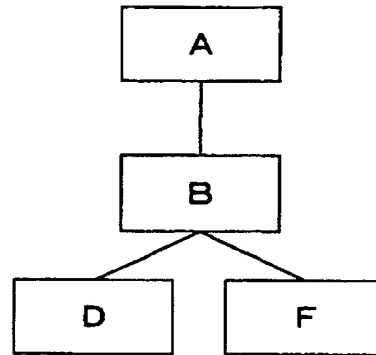
【図 3 0】

複数のオブジェクトが
同時に選択された場合の処理を説明する図

(a)

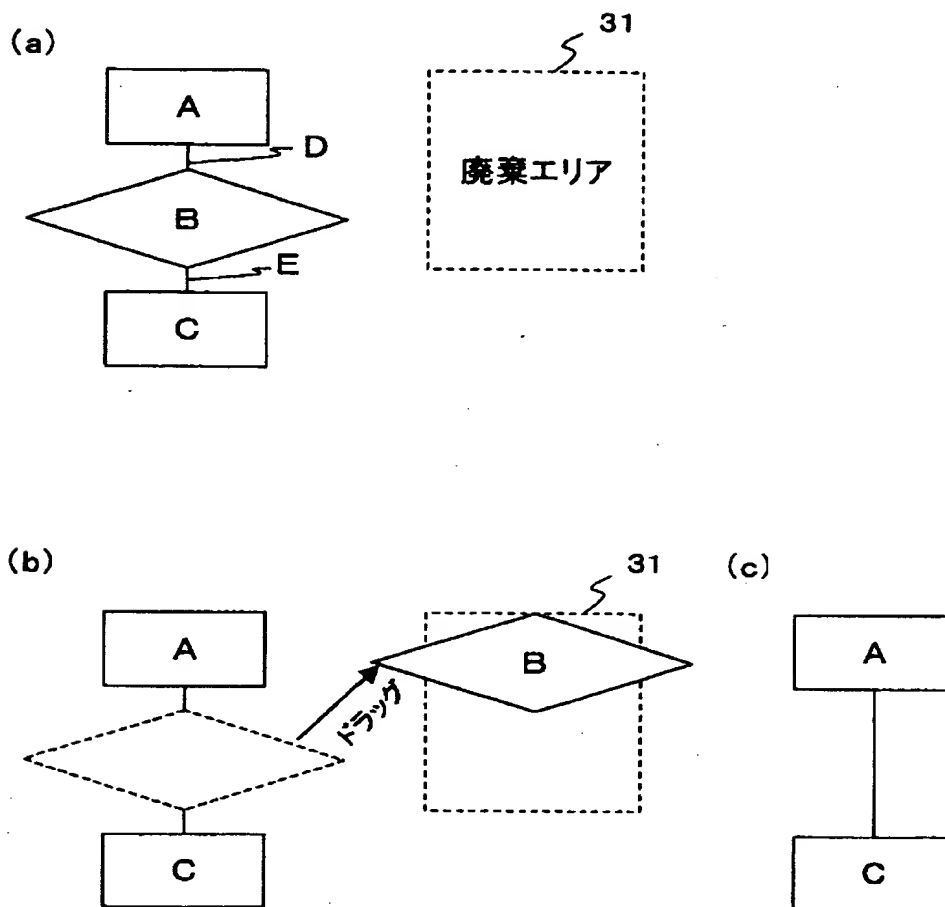


(b)



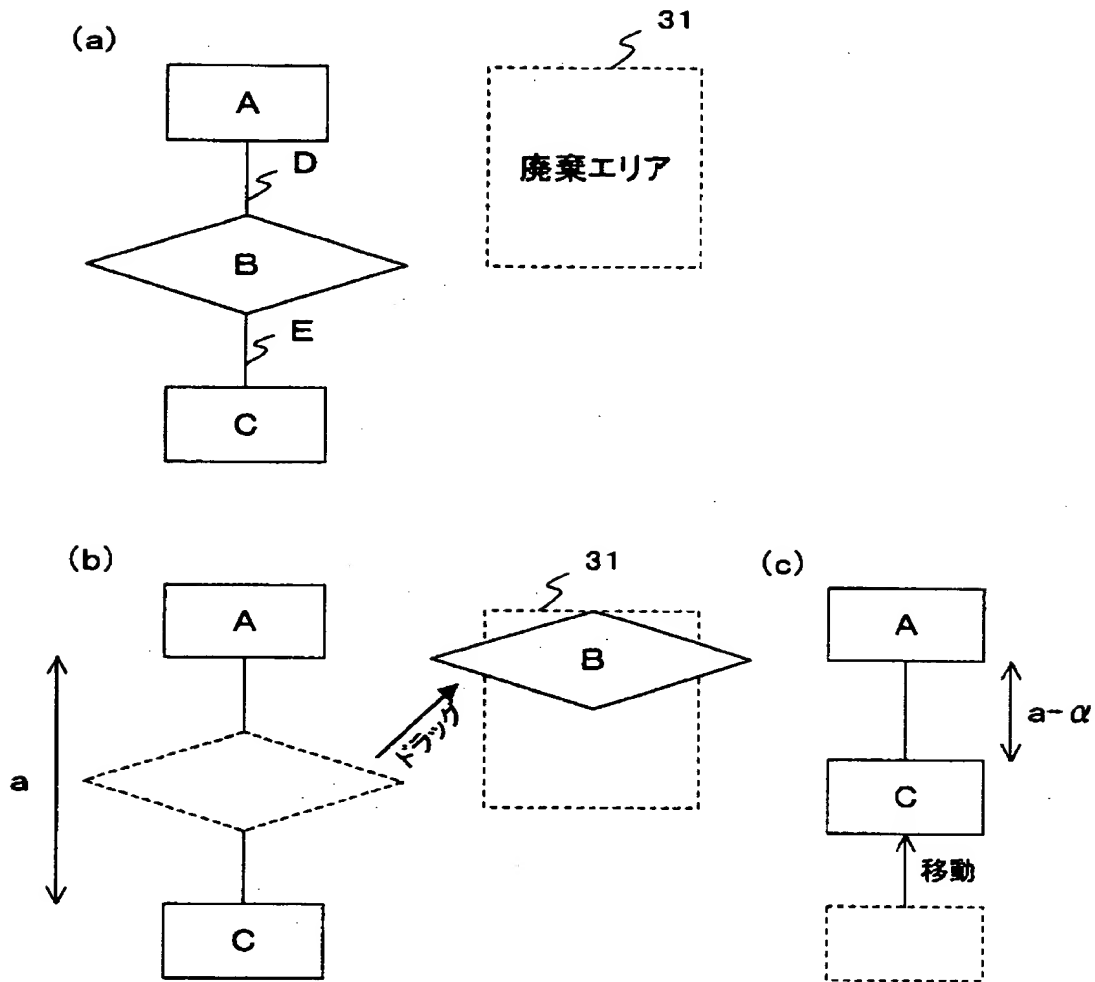
【図 31】

第2の実施形態の編集方法を説明する図(その1)



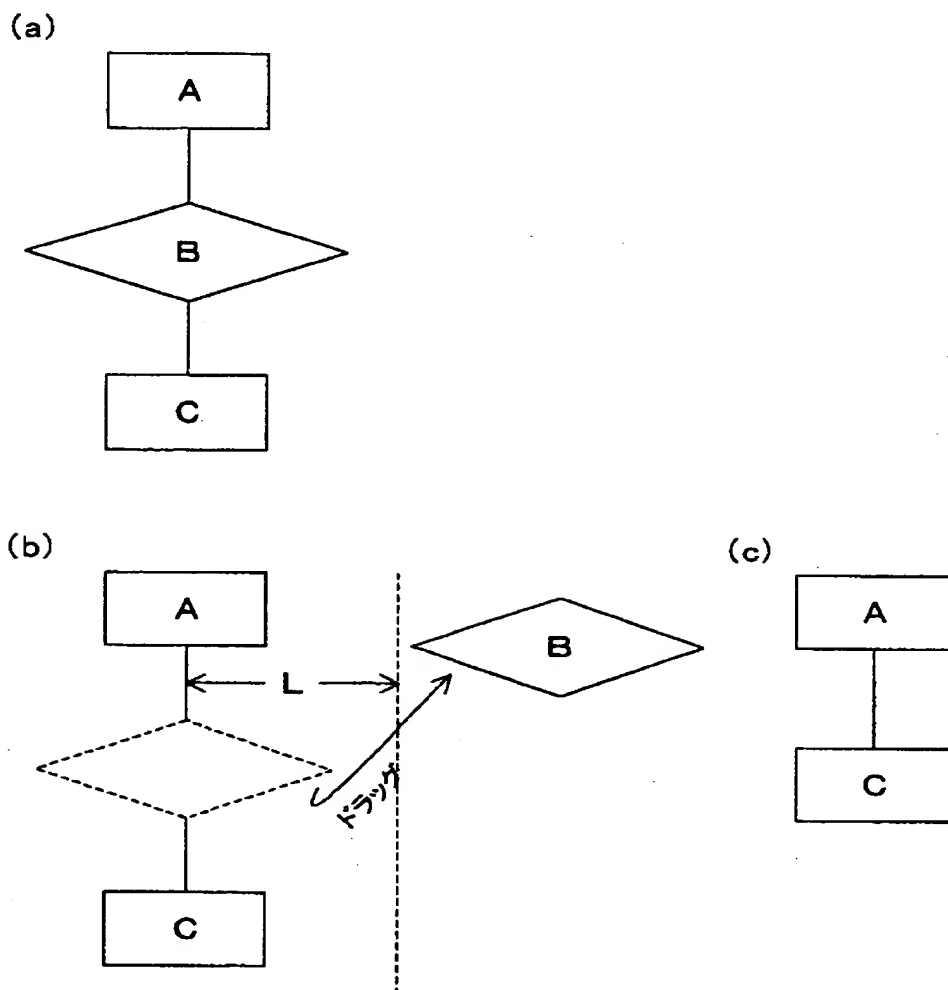
【図 3 2】

第 2 の実施形態の編集方法を説明する図 (その 2)



【図 33】

第2の実施形態の編集方法を説明する図(その3)



【図 3 4】

(a) は、オブジェクト情報テーブルの一例を示す図であり、
(b) は、ライン情報テーブルの一例を示す図

(a)

インデックス	オブジェクト名	座標	形状	高さ	幅
1	A	(Ax, Ay)	長方形	AH	AW
2	B	(Bx, By)	ひし形	BH	BW
3	C	(Cx, Cy)	長方形	CH	CW

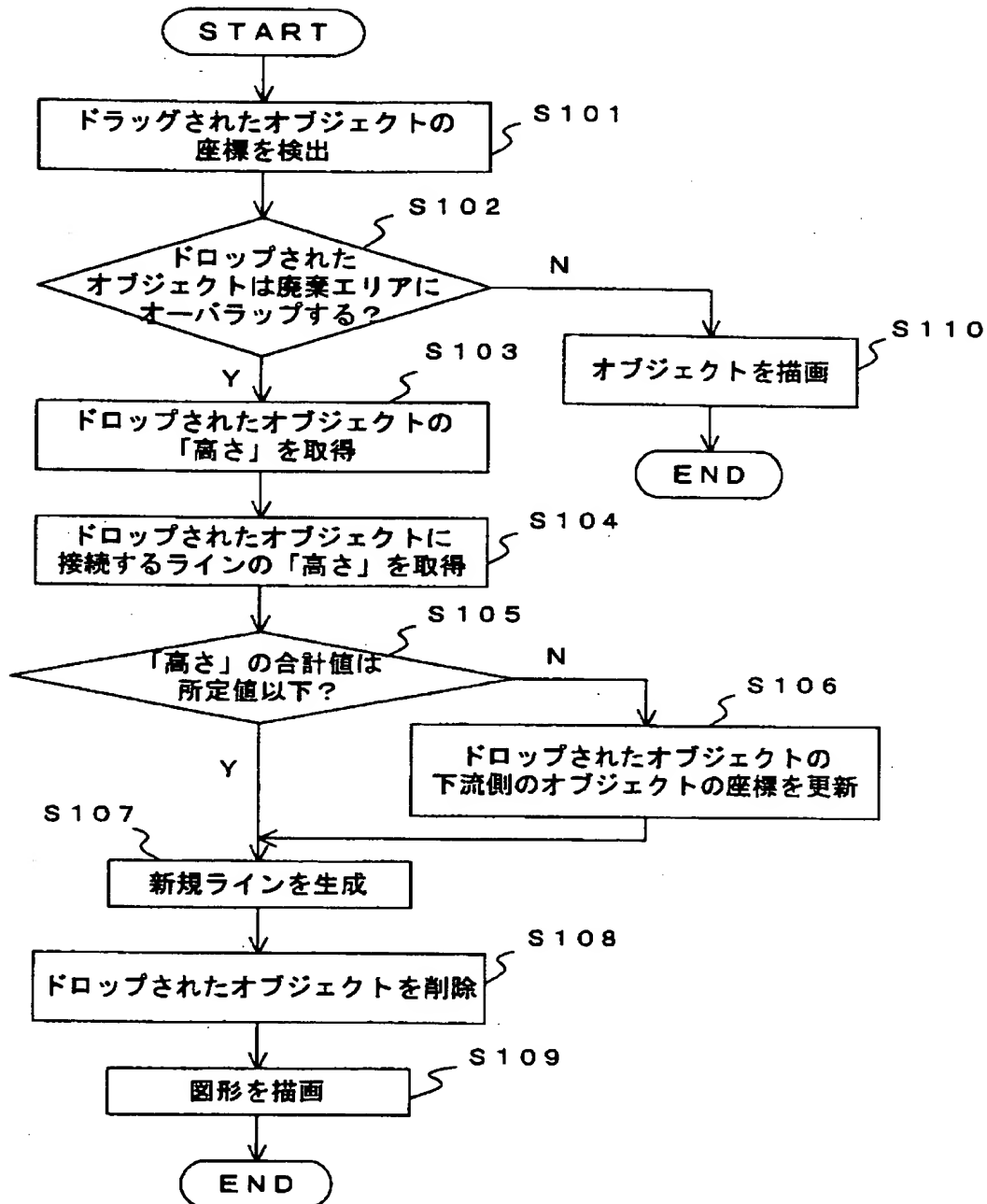
(b)

インデックス	ライン名	前方情報	始点座標	後方情報	終点座標	高さ
1	D	A	(Dsx, Dsy)	B → C	(Dex, Dey)	DH
2	E	B	(Esx, Esy)	C	(Eex, Eey)	EH



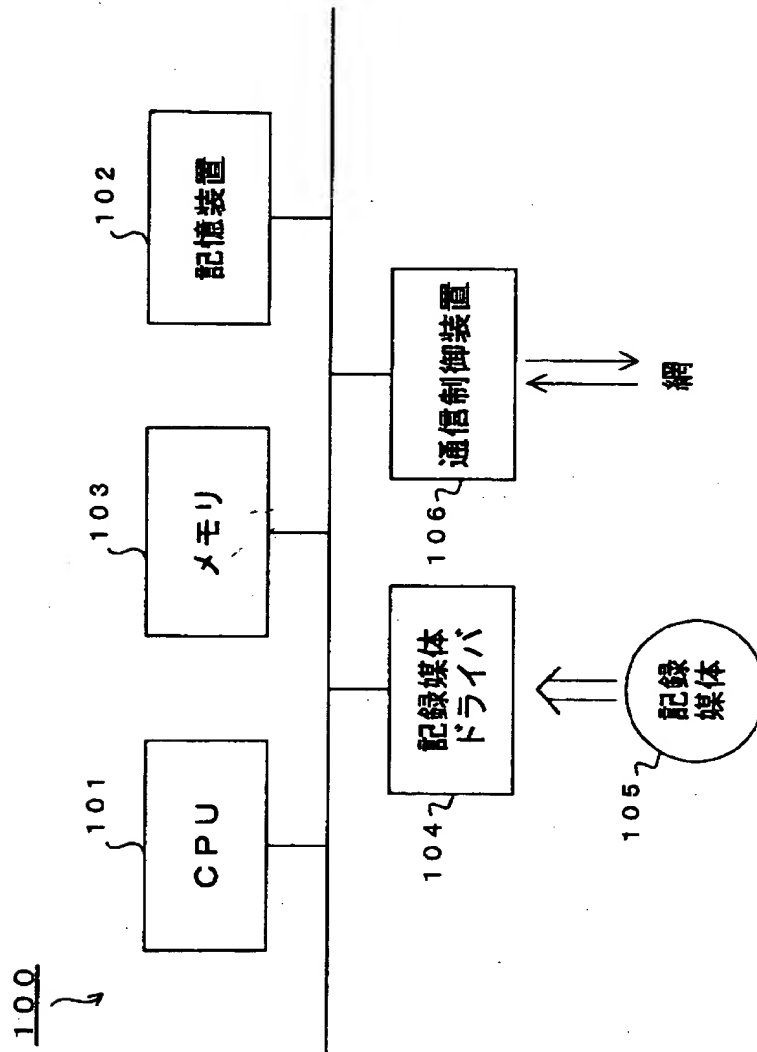
【図 35】

第2の実施形態の図形編集ソフトウェアの
動作を説明するフローチャート



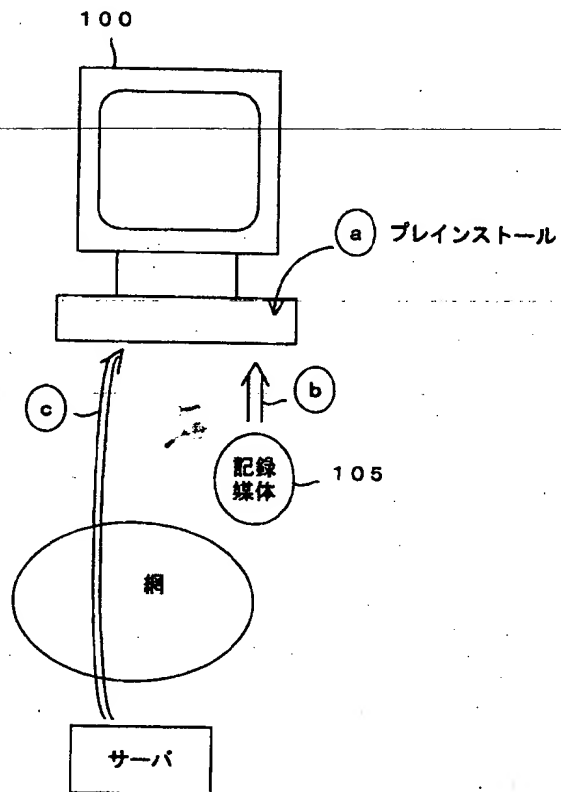
【图 3 6】

本発明の機能を記述した
プログラムを実行するコンピュータのブロック図



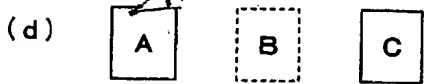
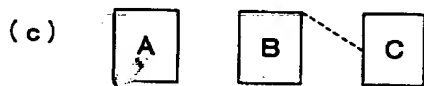
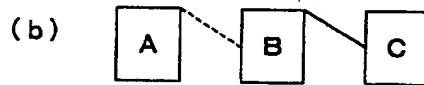
【図37】

本発明に係わるソフトウェアプログラムなどの
提供方法を説明する図



【図 38】

既存の方法により互いに接続されている
オブジェクトの中の一部を削除する際の手順を説明する図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 互いに接続されているオブジェクトの中の一部のオブジェクトを削除する際の操作を簡単にする方法を提供する。

【解決手段】 コンピュータの表示画面にオブジェクトA～Cを含むフローチャートが表示されている。オブジェクトBはオブジェクトAに従属し、オブジェクトCはオブジェクトBに従属している。ユーザによりオブジェクトBが選択されると、オブジェクトBが削除されると共に、オブジェクトAとオブジェクトCとが接続される。このとき、オブジェクトCはオブジェクトAに従属する。

【選択図】 図2



特2000-021979

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] [変更]

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社